ANTI-NEWTONIANISMI PARS PRIMA (- QUARTA). OPERA AC STUDIO CAELESTINI COMINALE M.D. IN...

Celestino Cominale

ANTI-NEWTONIANISMI
PARS SECUNDA.

ANTI-NEWTONIANISMI
PARS SECUNDA,

IN QUA

REJECTIS METHODO, ET PHILOSOPHANDI REGULIS NEWTONIANIS,

TOTIUSQUE SECTAE PRINCIPIIS INDICATIS

Evertitur prae caeteris, argumentis utplurimum ex adverſariorum penu depromptis,

VACUUM, VIS INERTIAE, MUTUA GRAVITAS, ET ATTRACTIO

OPERA, AC STUDIO

CAELESTINI COMINALE M.D.

IN REGIO ARCHI-GYMNASIO NEAPOLITANO

Philoſophiae, & Matheſeos Profeſſoris.

NEAPOLI MDCCLVI.

Ex Typographia BENEDICTI GESSARI.

SUPERIORUM PERMISSU.

Scientiam sibi adimunt, qui sine ullo judicio, inventa majorum probant, & ab aliis pecudum more ducuntur. Lactantius Lib. II. Cap. VII.

ILLUSTRISS., AC REVERENDISS. DOMINO

D. D.

NICOLAO CARACCIOLO

E DUCIBUS SANCTI VITI

ARCHIEPISCOPO HYDRUNTINO

SALENTINORUM PRIMATI

REGIOQUE A LATERE CONSILIARIO

PRINCIPI UGGIANI ECCLESIAE

UGGIANELLI, S. EUPHEMIAE ETC.

BARONI.

CAELESTINUS COMINALE.

D. D. D.

ITA profecto est, Illustrissime Praesul, nostro, licet anteactis tam politiori seculo, improba conditio, velut sanae sapientiae argumentum Aliquorum supercilio confirmata, quod praesertim in Physicis animadversionibus, nec Italis ingeniis quidquam sapere, meditari, experiri, scribere, vel satis bene unquam datum; neque

ipsis-

ipsismet aeque commenta, & theoremata exterorum philosophica examinare trutina, ac scrutari; eademque integro pro veritate animo, & libero potius convellere, si ratio expostulet, quam prave mancipata aliorum judiciis mente pro religione tueri. Nihil nostrae injuriosius nationi, aliquin caeteris feliciori: nihil ipsi rerum naturae magis contumeliosum, quae nec Regionibus definitur ullis, neve tantum Alienigenarum obtutibus conspicua, Italis pene invia, vel densiori involuta caligine delitescit. Hoc qui temere effutiunt vim, atque humani ingenii conatus ignorant; quidque sapiens labor, ac diuturnus efficiat, penitus nesciunt. Mihi itaque hac tempestate contra Newtonum scribenti non modo nostrates Newtoni partibus addicti, sed qui nec ipsum quidem salutarunt, haec omnia objicere haud erubuerunt: nostraque excogitata nullo adhibito examine respuentes, primam Anti-newtonianam elucubrationem verbo-tenus damnare, ac inclamare sunt ausi. Ut vero hominum imbecillitas est, hisce nonnihil perculsus, tempori potius, quam veritati inserviens, ab instituta scribendi ratione longe refugiebam: quum Tu, amplissime Antistes, meam Anti-newtonianismi partem eo, quo polles, selectissimo, sapientiorique judicio dignatus benignissime commendare, & perquam humaniter me ad implendam Matheseos, & Physices cathredam, in novo tuo Lyceo erectam, advocans, animum a proposito labore dejectum erexisti, atque ad secundae partis editionem firmiores vires, & nobiliora incitamenta addidisti. Nihil mihi utique trepidandum in eo, cui auctoridas tua libenter accesserit, quodque tua diuturnis, atque illustribus comparata laboribus discretio probaverit. Quodinam tuo ab excultissimo animo gravius expectandum judicium, cui tantas fecerit accessiones munus, quod per tot annos sapientissime implevisti in edocendis, atque illustrandis Philosophicis, & Theologicis facultatibus: quum longe lateque Gallia, Cisalpina, Sicilia, Neapolis etiamnum miram ingenii tui vim, perspicuitatem, omnemque eruditionem

nem admirantur? Quamquam Theatinus regularis ordo celeberrimis usque resplendeat Viris Christianae, aeque ac Litterariae Reipublicae ornamento; Tibi tamen praestantissimo Alumno plurimum se debere compertum est: quippe qui Te hic Cleri Neapolitani probatissimum Examinatorem, in Academia coram Eminentissimo Cardinali Spinelli, tunc inclytae hujus Urbis Archiepiscopo, sapientissimum Sectatorem; & Romae in conspectu Pontificis Benedicti XIV. vere Optimi Maximi peritissimum Conciliorum in Academia Interpretem vidit, & sibi jure merito gratulatus est; donec etiam invictissimo, atque augustissimo PRINCIPI nostro acceptissimum, & virtutum omnium cumulo commendatum e sinu suo abreptum, Hydruntinae Archiepiscopum Ecclesiae moerens potius jactura tui, quam tua dignitate laetus, aspexit. Quo igitur auctore consilium operis edendi inieram, ejusdem profecto auspiciis, & patrocinio insignitum opus idem publicam prodire in lucem, non nisi aequi bonique factum iri quisque probabit. Ut erunt sane procaces adversarii, invidia tumentes, & in labores meos improbi; tuum, Illustrissime Praesul, inscriptum verebuntur judicium, & nomen: ac quidquid ipsis facessat negotii evulgata in Newtonum secunda haec Pars, vel tui nominis majestate evanescet, vel tui judicii ratione veritatem edocti, melius sapere, penitus meditari addiscent. Haec profecto me opus hoc, qualecunque sit, ad Te ut instituerem, animo, quo possem, demissiori, fidentiorique adduxerunt: atque ut elucubrationes meas, & me benignissime excipias, ac validiori dones patrocinio, deprecor, atque obtestor. Tibi veluti e solo tuo hos fructus domino jure debebam: novo quoque Domino primitias ingenii mei elargiri pro officii mei ratione didici: tuae etenim ditioni Patria mea subdita est: tuoque igitur imperio munus hoc, & pensum exolvo. Exiguum attamen est, quod exhibeo: Tu autem pro humanitate tua, licet munusculum, non respues. Quid enim vel ego, vel Patria, vel cuncta illustris Hydruntina Dioe-

cesis

cessis Tibi offeret, quod jugis obsequii, atque grati animi partes quodammodo impleat? Ea possides benignitate omnium animos, & corda, ut vere Te Patrem, Te Pastorem habeant, ac venerentur. Non tibi pro fastu dominatus, non tuae Familiae decus pro gloria, non dignitatis celsitudo pro commodo. Haud enim subditis dominaris, sed Filiis & Gregi praees dilectione. In bonitate, atque patientia gubernas; potius benevolentia, quam severitate, magis exhortatione, quam minis, plus amore, quam auctoritate regendum apprime existimas. Nec generis tui tam vetus & conspicua nobilitas animum commovet, quinetiam veluti prophanum additamentum sacrae Infulae non inserendum execrans, etiam excellentissimum vocari, atque inscribi omnino vetas: optime ratus Episcopi decus, & gravitatem satis Ecclesiastico, nitidiorique titulo fulciri, quam, emendicato veluti fuco, splendorem quaerere, quo sacra Pontificia majestas non emicat, sed minuitur. Hinc Te, Illustrissime Domine, non quae pompam sapiunt inanem, nec quae tua sunt quaeris: at dignitatem indutus, alacriorem animum, solertiam, vigilantiorem, promtioremque laborem ostendisti, ut ea, quae Jesu Christi ovibus tibi commendatis utilia forent, pro aris, focisque cures, inspicias, tuearis, instaures. Si tui regiminis momenta cum iis, quae effecisti comparare velimus, prodigii loco habendum, quod unus quum sis, multorum tam brevi temporis curriculo coaequaveris cogitationes, industriam, vigilias, operam, unus omnino, & totus, ut animi tui excolas ingenium, ut promte supplices excipias, ut disciplinam sarctam tectam habeas, ut Populos imbuas sacramentis, & religione, ut vitia removeas, & insectaris, ut egenorum subleves calamitates, ut vastam lustres sancta visitatione Dioecesim. Quid memorem? Ut tua mens cogitat, manus exequitur: velocior propterea Tu opere tuo, quam ipse mea referam scripsione. Quid? non dum annus excessit, & Seminarium Clericorum, erectum a fundamentis, jam patuit quadraginta alumnis civibus,

bus, & exteris: Artium, & ſcientiarum proventibus Praeceptores adhibes cultiores: jam in Philoſophicis, & Theologis exercitationibus proluſerunt arena Juvenes; atque ſoluta oratione, ac metro Bibliorum peculiares hiſtorias concinnarunt. Uno igitur ſub te tot, & tanta excipit ſubſidia ſalentina juventus, quae brevi Paſtori ſuo gaudium, & corona, Eccleſiae Hydruntinae ornamentum, & fulcimen, Populiſque juvamen, & ſolatium. Uno te Praeſule vigilantiſſimo, quum Dioeceſim adires, ſcholas inſtituiſti quamplurimas, ne aliis proficiendi deeſſet modus; pios Coetus decreviſti, ubi morum doctrina, Rituum ſacrorum peritia, & ſalutaris morientes adjuvandi ars, & methodus addiſcantur. Omnia enim, quae ſapienter meditaris, quae prudenter exequeris, quae juste ſtatuis, vere te Patrem, Paſtorem, & Epiſcopum animarum noſtrarum effingunt, & praedicant. Obſequii ergo, & obſervantiae meae potiora momenta, quae in te, Illuſtriſſime Domine, profiteor, vide jam, quanta ſint, ut meam Antinewtonianiſmi alteram partem tuo nomini inſcriptam, non modo grati animi ſignificatione excipias, & tutaris; ſed etiam, ut me, qui tuae ditioni addictus ſum, benigno foveas patrocinio, primumque ſinas labores meos Tibi dicare, caeteris praeeundo ſalentinis ingeniis, quae tuis excita conatibus, & ſapientiſſimis, Te auctore, imbuta diſciplinis, meliora impoſterum tuo Nomini inſtituant munera ſcientiarum. Diu interim incolumem Te bono Reipublicae, & Hydruntinae Eccleſiae D.O.M. praeſenti ſemper numine ſervet, atque tueatur.

OPERIS PROSPECTUS

CAPUT I.

De Physices progressu Geometriae abusu praepedito: *ubi primi Newtonianorum errores panduntur.*

CAPUT II.

Examinantur Regulae Philosophandi Newtoni: *quae non modo parum tutae ostenduntur, sed etiam hypotheses, & contradictiones in medium adducuntur, quibus, aut regulae destruuntur, aut totum ejus Physicum systema evertitur; accedit tandem brevis Auctoris philosophandi methodus.*

CAPUT III.

De Methodo Newtoniana altero errorum fonte: *qua occasione ostenditur quam absona in Physicis introduxit methodus subsistendi circa Phaenomena, neglecta prorsus causarum inquisitione; & tandem Newtoni principia indicantur.*

CAPUT IV.

De Materia primo Philosophorum omnium principio: *ubi variae de natura materiae Philosophorum expenduntur sententiae, quamque ridicula sit illa Newtoni ostenditur. Tandem contra novissimos Auctoris sententia additur.*

CAPUT V.

De Divisibilitate materiae: *ubi expensis variis Auctorum opinionibus, & producta Auctoris sententia: Nonnulla de Gigantibus, de aetate Patriarcharum deque antiquorum salubriori vita producuntur &c.; ut ostendatur contra Nuperrimum quendam constans Naturae ordo; & tandem curiosa nonnulla phaenomena explanantur.*

CA-

CAPUT VI.

De Materia Compositorum Naturalium principio: *ubi paucis de Philosophiae origine praefatis; tum veterum, tum Recentiorum sententiae de Principiis producuntur: quibus omnibus in tres classes ordinatis: examinantur primo principia Metaphysica.*

CAPUT VII.

De Mechanicis rerum principiis: *quibus explanatis, mirificae rerum metamorphoses à Newtono assertae, producuntur, quamque parum conscius fuerit metamorphosibus illis, quas effutiebat, ostenditur.*

CAPUT VIII.

De sensibilibus Rerum principiis: *ubi breviter variis veterum sententiis productis, Principia Chemiae statuuntur.*

CAPUT IX.

De vacuo altero passivo Newtoni principio: *Cujus brevi exposita historiola, ut quaenam sit ejus natura dignoscatur; Tandem argumentis ex adversariorum penu utplurimum depromptis evertitur.*

CAPUT X.

De vi Inertiae: *ubi prius explanata Inertiae natura; examinatur celeberrima quaestio de Inertia, aut Activitate materiae.*

CAPUT XI.

De Gravitate: *Ubi everso generice prius intrinseco principio, & universali mutua gravitatione: Deinde, evertuntur praecipue Theoremata libri Tertii Newtoni, quibus demonstrasse contendunt Newtoniani, Lunam gravitare in Terram: ubi aestimationes gravitatis Lunae per sinus versos falsae ostenduntur. Deinde contra omnes sive Cartesianos, sive Newtonianos, positis*

observationibus Astronomicis, rotatione nempe diurna Planetarum circa proprium axem, & annua circa Solem, ostenditur impossibilem esse gravitatem Planetarum in Solem. Nova deinde producitur Theoria gravitatis. Qua exposita, agitur de Terrae figura, quamque futiles fuerint novissimi Academicorum Parisientium labores & sumptus in eadem determinanda ostenditur; & tandem Aristotelis sententia de gravi & levi, exponitur, & quoquo modo defenditur.

CAPUT XII.

De Attractione: *Qua solidissime eversa, mechanice explanantur phaenomena omnia, ut sunt cohaesio, Attractio Tuborum capillarium, aliaque hujusmodi, ex quibus Attractionem colligere credunt Newtoniani: tandem multiplicitate legum exposita, evertitur lex quadrati inversa distantiarum, qua agere volunt: & cum Domino Clairaut ostenditur, imperfectam remanere Theoriam Lunae, usque donec Attractio sequitur lex quadrati.*

CAPUT XIII.

De Mechanismo Universi: *Ubi synthetice traduntur omnia, quae analitice, prius pervestigata fuerunt.*

PRAEFATIO.

Quid? Iterumne prodit in scenam profugus, imprudens, temerarius ille, qui contra magnum

Newtonum clausi referantem scrinia veri (*a*)

dicere audet? Iterum utique prodit in scenam ille, qui vanas hasce increpationes non curat, non timet; & veris Philosophis alteram Antinevvtonianismi partem sistit; & datam fidem propemodum solvit. Mirari quisquam poterit, nos universalem pene Anti-Nevvtonianismum conscribentes, ab opticis initium sumsisse, & huic posteriores detulisse vices, cui non immerito primatus spectare debebat. Verum non id casu, sed multiplici ratione factum, quisquam ut intelligat, advertimus. Inter celeberrima Nevvtoni opera, optica, etsi non partus prioritate, inventionis tamen merito principem sibi vindicat locum. Observatur in principiis Mathematicis Philosophiae naturalis, quantus Geometra fuerit Nevvtonus: verum praeluxerunt illi eadem in re summus Galilaeus, cujus insignia scripta duodeviginti annorum spatio indesinenter perlegisse Nevvtonus ipse fassus est; Keplerus, cujus excogitata adeo adamavit, & in proprium commutavit succum, ut Keplerus in Nevvtonum transformatus videatur; quamobrem eruditorum nonnulli non immerito Keplerum Nevvtoni genium dixerunt; Cartesius, cujus opera ni Nevvtono praeivissent, asserente celeberrimo Boerhaavio, minime forsan ille tam celeres progressus in Geometricis, & Mechanicis fecisset; ne de aliis dicamus. In optica tamen nulli secundus videri

autu-

(a) Vide Edmund: Hallei carmina ad calcem Tom. I. Principior. cum notis.

autumavit; & proprio marte nova omnia, ac verissima eduxisse arbitratus est. Utrum jure optimo id opinatus fuerit; ex iis, quae primo volumine publici juris fecimus, quisque colligere poterit. Praestantiae igitur ratione non abs re in nostro examine illi primas detulimus partes, de qua Auctor ipse cum suis adeo superbit. Secundo, cum in opticis primos defectus nobis percipere datum fuerit, ex quibus cauti dein facti reliqua ejusdem percurrentes placita, paribus laborare vitiis invenimus, unde ex toto ab illo discessimus, ratio postulabat, ut opticis primatum in confutatione concederemus, quibus impellentibus nosmetipsos à servitute & coeca obedientia, ut ita dicam, redemimus.

Insuper Principia Mathematica non numeris omnibus esse absoluta demonstrarunt alii. Dominus de Cordon Anglus observationes suas edidit in Principia Mathematica. Celeberrimus Joannes Bernoullius paralogismos detexit, quibus eadem affluunt, quibusque frueremur hodie, ni varignoni suasu eosdem suppressisset (a). Non novum igitur erat contra principia scribere; neque in illis praeter nimium Geometriae sublimis usum novitatis quidquam admirati sunt. At opticam subvertere intentatum negotium erat; quia licet Mariottus, & Rizzettus aliqua contra eandem protulissent; tamen repetitis Nevvtoni experimentis Londini à Desagulerio anno 1715, praesentibus D. Remondo de Montmort, Equite de Louville, aliisque sociis Academiae Regiae; & Parisiis à Patre Sebastiano, & à Domino Gauger coram pluribus doctissimis viris Varignonio, Jussiaeo, P. Reyneau, aliisque, devictis veluti hostibus, omnibusque explanatis, triumphum canere visa est, & silentium omnibus imponere. Quomodo Posteri ejusdem triumphum admirati sint, & silentium servaverint, visum est jam. Tempus igitur nunc erit, ut quanti valeant Principia mathematica, videamus; quae quamvis oppositores nonnullos habuerint; tamen Eruditorum admirationi nunquam esse de-

sie-

(a) Vide commercium philosophicum inter Leibnitium, & Bernoullium.

fierunt. Antequam vero ad opus ipsum accedamus nonnulla tum quoad primam, tum quoad praesentem partem advertere operae praetium esse putamus.

Et quoad primam attinet partem, mendis non satis repurgatam lucem aspexisse fatemur ingenue, atque dolemus, licet frustra, quoniam factum infactum fieri nequit. Aliquam tamen ab iis rogamus veniam, qui vel levem elucubratiunculam typis unquam commiserunt. Hi enim sciunt, quam difficile sit opus aliquod emendare. Novum enim, & molestum nimis est hoc laboris genus, non notum nisi iis, qui illud semel experti sunt. Non sufficit hîc probe cogitare, non satis recte excogitata aliorum captui accomodare: agendum est cum Typographis, qui parum, aut ferme nihil ut plurimum intelligentes, non rite emendatam, sed mole tantum excedentem amant scripturam; lucri tantum avidi, infructuosas sibi correctiones respuunt. Novi insuper exercitii bujus ignarus ego, credebam excogitata sua nonnisi Auctorem probe castigare posse; sed experiundo didici, minime opus eum repurgare posse, qui illud produxit. Auctor enim, cum ut plurimum menti omnia clara habeat, legit optima, quae mendosa sunt impressa. Horum inquam omnium ignarus, callidis suadentibus typographis, ut annuerem, vix semel, aut bis folia correxi; sed statim meo malo didici, mendosum nimis è typis opus exire. Unde amico editionem committere curavi. At vix uno, vel altero repurgato folio, ablatus etiam fuit ille mihi. Interim curae non leves animum, publice in Regia Universitate, & privatim in edocendis Medicinae, Physices, ac matheseos alumnis, distrahebant. Quibus omnibus tandem accessit nuntium, Lucae tunc temporis nostro consimile editum fuisse opus. Hoc effecit, ut editionem adeo accelerarem, ut totam duobus mensibus absolverem, quod pessime cessit. Quoniam qui optimam cupit editionem, lento nimis pede incedere debet. O quoties quae velut optima vespere reliqui, mendosa mane inveni! Hisce omnibus ut obviam irem, praesentem do-

doctissimo viro commisi, & spero prima multo castigatiorem futuram; tamen numeris omnibus absolutam dicere non audeo; quia aliquoties typographi fraudolenter, ut folium aliquod complerent, mendosa admiscuerunt correctis; aliquoties aliquid solertiam effugit. Caeterum nolim hic quisquam Ciceronem expectet; Philosophum enim agimus, non oratorem; nec verborum elegantia, aut optima periodorum concinnitate, sed argumentorum pondere lectoribus nostris suadere studemus. Quare haec clara obtrudere animum intendimus, ne nobis accidat, quod Pedagogis quibusdam in Philosophos conversis evenit. Hi, dum totis viribus sermones exornare studuerunt, proprias elucubrationes adeo tenebris obvolverunt; ut ipsis tantum suorum argumentorum momenta pateant. Quamobrem quoties barbariem effugerimus, dummodo clare locuti sumus, satis eleganter dixisse profitemur.

Etsi libenter fassi simus mendosam Primae partis editionem; tamen ejus generis menda illa non sunt; ut doctrinae fundamenta obtenebrare potuerint. Unde veris Philosophis, qui non exteriorem fucum amant, sed argumentorum pondus quaerunt, novae doctrinae veritas, & Nevvtonianae falsitas manifesto illuxerunt. Quare Philosophiae Nevvtonianae Patroni poterant argumentorum nostrorum imbecillitatem ostendere, & Nevvtoninnae controversum decus confirmare. Non absolutissimum opus requirebatur; sed sufficiebat chartula, quae breviter errores nostros indicaret. Exoptatum hanc usque adhuc non vidi; & tantum audio, Adversarios respondere, cerebrosos nos esse, quod contra eum dicere audeamus, cui Academiae omnes Londinensis, Parisina, Lipsiensis, Petropolitana &c. plaudunt. Quaeso, sunt haec digna Philosophis responsa? Nonne & aliis etiam, ante Nevvtonum obsequium ab omnibus praestitum fuit; & nunc ab omnibus deserti videntur? Ajunt insuper, prismata, & lentes nostras pessima esse. Cur? quia ex Anglia adducta non sunt? O' Gentis nostrae abiectio! O' aeternum dedecus! Igitur non optimum,

mum, nisi ex transalpinis Regionibus, *aut ex Anglia advectum? O' servitus Italis praecipuè indigna! Nonne barbara Tellus millenos mittit quotidie predones in Italiam nostram; quorum nonnulli Bibliothecas nostras expoliant, novà inventa usurpant; Alii quidquid in proprio solo Pictura, Scultura, Architectura novi quotidie producit, asportant; & dein tamquam propria inventa ex ultima Terra nobis venditare contendunt? & terque quaterque boni nonnulli excipiunt. Nonne Harvejus in Italia nostra sanguinis circulationem edoctus; deinde ex Anglia tanquam proprium inventum in Italiam ipsam misit? En quae ante ipsum Andreas Cesalpinus Romae docuerat in quaestionibus Peripateticis lib.* 5. *cap.* 3. Idcirco pulmo per venam arteriis similem ex dextro cordis ventriculo fervidum hauriens sanguinem, eumque per anastomosim arteriae venali reddens, qua in sinistrum cordis ventriculum tendit, transmisso interim aëre frigido per asperae arteriae canales, qui juxta arteriam venalem protenduntur &c. *Ne de Fabricio ab Aquapendente, aut Paulo sarpio, aliisque dicam. Nonne Nevvtonus ipse ab inventione parabolae à viro summo Galilaeo prolata, gradum fecit ad inventionem orbium Planetarum, ne alia adducam? At quid juvat contra praeoccupatas mentes exclamare? Adeo praeconcepta opinio misellos excoecavit, ut Nevvtonum non tamquam perexcellentem virum venerentur; sed tamquam idolum colant. Relatum enim est mihi, hac contra Nevvtonum scribendi occasione, virum excellentem, ut audio, in mathematicis & Physicis, indignum vero nomine Philosophi, eo dementiae pervenisse, ut idolum, ex ligno deauratum, Nevvtonum repraesentans sibi compararet; ex cujus ore in egrediente zona haec verba inscribi curaverat;* Clavis sapientiae. *Hoc prope lectum veneratur mane, hoc colit vespere: indignum sane Philosopho, & viro praesertim religioso. Nonne hisce suadere, Nevvtonum errasse, idem est, ac Isthmum fodere velle? Nam si quae scripsimus in primo volumine legere dignati essent; scirent utique, quaenam essent*

prismatum, & lentium qualitates; & posse extra Britanniam quoque lentes, & prismata optima haberi.

Verum missis hisce, non omnia Nevvtoni experimenta tamquam falsa rejecimus; sed prima pars partis primae nostri Anti-Nevvtonianismi tota impenditur, ut Nevvtonum propriis experimentis evertat. Illic nostrum nihil est; pugnat Nevvtonus cum Nevvtono. Solvant quaeso argumenta illa; & seponant experimenta nostra. Secundò si prismata nostra, utpote non anglica, optima non sunt; repetant quaeso scioli isti, qui tanta imprudenter effutiunt, quae diximus prismatibus, quae ex Anglia sibi adducere curavit Ferdinandus Vincentius Spinellus Tarsiae Princeps, quaeque in celeberrima ab eodem extructa Bibliotheca asservantur, & si opem nostram velint, nec etiam denegabimus. Non satis est verba effutire; quoties experimentis res confici potest. Nevvtonianule non idem est, alios offendere, Aristotelis nempe defectus advertere, Cartesii vortices subvertere; ac se defendere. Memento, Annibalem Romanis invincibilem fuisse, usque donec territi, propriae tantum defensioni incumbentes, illum aggredi minime ausi sunt. At cum magnus Scipio expeditionem in Carthaginem in Senatu proposuit; & tandem obtinuit: tunc Annibal revocatus ad suos, ut propriam Patriam defenderet; in patrio solo se defendendo, omnem, quam in extero, alios offendendo, acquisiverat gloriam, amisit. Scio multum Scipioni sustinendum fuisse contra Q. Fabii Maximi Cunctatoris vulgo dicti, auctoritatem. At Fabius ille Maximus Scipionis expeditionem, non tamquam inutilem; sed quia gloriam, quam ipse apud suos aucupatus fuerat, obtenebratam iri pernoscebat: ideo vituperabat, atque dissuadebat. Verbosas ideo objectiones non timeo; & tempus aequus veri detector, expeditiones nostras in solum Nevvtonianum quanti valeant, imposterum ostendet. Neque mirum imbelles nos, eas promovere feliciori Nevvtonianismi aevo; quia est hoc utplurimum in more; ut tunc imperia corruant, cum ad summum fasti-

giun

gium sunt devecta. Qui historias perlegit, haec melius sciet. Virtutes Imperiorum fabrae, in secundis languent; & vitia depopulantia fere dominantur. Revera, devictis veluti hostibus, Nevvtoniani male obliti aurei Horatii moniti.

Contrahes vento nimium secundo (*a*)
Turgida vela

otio auscultantes, non amplius divam naturam perquirunt; sed omnia tamquam ex tripode decernunt per Attractionem, gravitatem, aut aliquam aliam vim repellentem. Hujus Tirannici Dominii taedio affecti nonnulli; durum nimis jugum excutere jam incipiunt & brevi comminuetur.

At quid juvat plura hujusmodi contra Nevvtonianos congerere; si de infallibilitate Nevvtoni jam suasi, haec nostra nequidem legere dignantur? Revera ab amicis narratum est mihi, se in conventu horum nonnullos invenisse, qui acriter contra nos saeviebant, quique interroganti, ut errores nostros indicarent, responderunt, se librum nec legisse, nec vidisse; sed impossibile esse eos affirmasse, juvenem posse Nevvtonum evertere: attamen amice animadversi, ut ante judicium argumenta nostra evolverent, responderunt, hoc esse, tempus frustra terere. Quid juvat ergo ad hos scribere? Ne igitur accidat mihi, quod olim infelici Ovidio cum ventis, &

Verba miser frustra non proficientia perdam

alia methodo praesenti volumine incedere curavi. Non Nevvtonianis excogitata direxi; sed iis, qui non dum praejudiciis obsiti, neque ullius amore excaecati philosophicam Terram colere incipiunt. Vos alloquor juvenes optimi Neapolitanae eruditionis futura fulcimenta, vos inquam alloquor. Linquamus praeoccupatos sibi, & servile ac indignum literarum usque adhuc excultum Regnum evertamus; novaque libere philosophandi incipiat epocha. Nihil tam aequabiliter Deus optimus Maximus omnibus impertitus est, quam vim cogitandi; quid

(a) X lib. II.

ergo vestri valeant humeri, quidque recusent experiemini; neve, instar tubae, unius Angli excogitata resonare patiemini. Ego interim, ut quoquo modo vobis prodesse possim, hanc Anti-Nevvtonianismi partem ita concinnavi, ut non meras contra Nevvtonianam sectam contineat objectiones, sed veluti Physices Eclecticae partem primam constituat.

Vos interim Patriae, eruditaeque Italiae Lumina veniam dato, si acrioribus quibusdam salibus opus nostrum conspersimus; non enim illis Nevvtonum, aliosque Transalpinos offendere fuit animus, quorum doctrinam semper magni fecimus, sed unice mens fuit, ut iis, & sciolos quosdam adverterem, & ut alios à servitute eruerem, qui obliti, sive nescii de perantiqua Italorum virtute, ac gloria, credunt exteris tantum datum, divam naturam perquirere, & intelligerè; Italis vero eorum excogitata repetere; cum ex ipsa exterorum confessione sciamus, Italiam semper in omni rerum genere uberrimam heroum matrem extitisse, ipsosque exteros, qui solidam Animi culturam adamarunt, Italiam nostram apprime invisere actos fuisse. Quaenam Regio tam parvae extensionis tam celeberrimas Universitates fovet, totque doctissimos viros alit? Sola antiquorum Romanorum de propria virtute, deque alios subiciendi robore suasio, eosdem totius tunc cogniti Universi Dominos reddidit. Contraria nunc de nobis ipsis praeconcepta opinio abjectos reddit. Haec praejudicia ut evellerem, comparationes nonnullas saepe saepius institui, ut exterorum nostrae similem naturam ostenderem, erroribusque obnoxiam; & ut lectores excitarem, inclamavi, asperioribus verbis perstrinxi. Si talibus adducti ita agentes peccavimus, parcite.

Ut vero ipso in limine rerum summa quoquo modo pateat, en hujus secundae partis perbreve compendium. Cum sedula observatione didicissem, nonnullos nimio mathematum abusu in Physicis errores irrepsisse; & Nevvtoni Principiorum opus geometriae innitear; ideo aliqua de mathematum abusu praefari congruum existimavi. Deinde regulas Nevvtoni

in

in medium adduxi: & utrum valeant nos in physica penetralia recte ducere, satis exposui. Nevvtoni methodo explanata, erroribusque in apricum deductis, quos ejus abusus produxit, Principia Philosophiae Nevvtonianae expendi. Haec in activa, & passiva distincta, singula examinavi. A materia incipiens, quid de ea varii Philosophi senserint, quidque sentire magis congruum videtur, exposui. Deinde materiam tamquam compositorum Naturalium principium excutiendam putavi; & sub hoc sensu omnes Philosophorum sententias celebriores de rerum principiis enumeravi, & eas conciliare animum intendi. Hisce expeditus alterum principium passivum, vacuum nempe, examinavi, quidque de illo sentiam, exposui. Inter passiva, & activa Nevvtoni principia Tertium hermaphroditum principium, vim inertiae dictum, enucleavi. Dein ad principia activa accedens, celeberrimam gravitatem examinavi, ubi plura, ni fallor, observatu digna sunt; ibique Nevvtoni libri tertii propositiones aliquot perpenduntur. Tandem Attractione ad calculum advocata, & eversa, ut credo, breve de mechanismo Universi commentariolum adjeci.

Reliquum erat, ut de motu ageremus. Verum quia liber hic de principiis nimium excrevit, & motus naturam enucleare, variasque ejusdem species in medium adducere longum nimis esset; ideo uberrimam hanc messim in aliud volumen remisimus. Quoniam motus natura generice probe enucleata, commodius Nevvtoniana Astronomia examinari potest: revera, ni prius natura motus compositi, & circularis explanata habeatur; quomodo Planetarum motus enucleari potest? Quare haec fusius pertractare conabimur, omnesque compositionis species in medium adducere; ut deinde eruamus, utrum Theoria orbium Planetarum Nevvtoniana geometrice demonstrata sit, ut praesumitur, an hypothetica, ut caeterae omnes sit. Insuper quoniam, ut supra innuimus, non meras contra Nevvtonum objectiones tradere est animus; sed Physicam Eclecticam; Idea Staticam, Hydrostaticam, Hydraulicam fusius pertra-

tractare conabimur. Ibique naturam centri gravitatis explanabimus; quotque inde fantastica deduxerunt Nevvtoniani ostendemus. Insuper cum de motu directo, & obliquo sermo erit, aliqua de Architectura militari adiciemus. Haec omnia, divino favente Numine, tertio volumine absolvemus.

Advertendum esse hic etiam puto, Physicos recentiores non modo mathematis abuti; sed figuris etiam geometricis; Ita ut de rebus Physicis hodie sine parallelogrammis, & literis alphabeticis disserere considerabilis sit defectus; & eo praeoccupatio devenit; ut scioli quidam dum Physicae opus aliquod explorant, non operis frontispicium primo inspiciant; sed quantae, & quales figurarum tabulae adsint, examinent; etsi plurimae, illaeque arcanae fuerint, optimum opus esse statim decernunt; sin minus, tamquam inutile projiciunt. Verum si absque praeoccupatione loqui velimus, machinae illae compositae, quibus hodierni Physicorum libri scatent, inutiles utplurimum inveniuntur: experimenta enim, quae illis parantur, simpliciori, naturalique magis methodo obtineri possunt. Non hic machinas, aut Auctores adduco, qui illas produxerunt; ne gratis eos lacessire videar, neve Incisorum & impressorum odium mihi conciliem. Et tantum precor, ne lectores hanc secundam partem damnent, si illis adeo non scateat; quia inutiles illas duco, quoties absque illarum artificio mentis conceptus explicari possunt.

Naturalis denique aequitas, & Philosophicus candor postulat, ut fatear, in hisce concinnandis me plurimum debere primum Academicis Parisinis, quorum excogitata omnes Physices cultores noctuque diuque pervolvere deberent; dein celeberrimo Boerhaavio, cujus Chemiae opus, aeternum erit viri decus, nostrique in philosophando norma; sicut & Gautiero, Anonymo, ex quibus plurima excerpsi, aliisque quamplurimis, ipso ne excepto quidem Clarissimo Nevvtono. Nonnulla enim ex ipso selegi; nonnullos ex ejus defectibus evitare didici. Quare nolim, detractores, qui aliorum labores vel ut propriae desidiae objur-

objurgationes, vel propriae existimationis detrimentum excipiunt, nos tamquam plagiarium depraedicent; Non enim tenui hoc nostro labore Inventoris gloriam captare praesumimus; nihil enim sub sole novum. Libertas tantum philosophandi nobis cordi semper fuit; ut & cuicuique propria excogitata producere, & aliis inventis frui liceret, atque servile sectariorum regnum abjicere. Fateor me in propriis excogitatis prolandis nimium auctoritatibus indulsisse: verum id, ut tempori, & praeconceptae opinioni inservirem, effeci. Tamen naturale ingenium non ad aliorum excogitata pervestiganda & exponenda, sed ad immediatam naturae contemplationem nos movet; sicuti enim in illis evolvendis, atque exponendis angimur, ita in hac exploranda reficimur, & oblectamur: unde forsan inposterum, mutata scribendi ratione; quae perbrevis intellectus noster excogitare, ac invenire sciet, producemus. Fruere interim hisce lector amice, sitque tibi tantum labor hic noster non desidiosae vitae argumentum.

AN.

ANTI=NEWTONIANISMI

PARS SECUNDA

CAPUT I.

De Physices progressu, Geometriæ abusu, præpedito.

DUo praesertim, hoc capite, nobis demonstranda esse, ipso quidem inspecto titulo, unicuique jam patet: Physices nempe progressus esse praepeditos; & id potissimum, Geometriae abusu, factum. Assertiones hasce nostras mirabitur forsan quisquam, nec immerito sane; Fert enim vulgaris opinio, Physicam hisce temporibus non modo Antiquorum erroribus tot celeberrimorum Recentiorum laboribus esse expolitam; sed etiam Geometriae potissimum auxilio ad summum perfectionis, ac evidentiae suae apicem esse perductam. Ita revera, praejudiciis undique obsiti credunt nonnulli: sicut de propria Philosophia diversis aetatibus crediderunt Aristotelici, Atomistae, & Cartesiani. Verum sicut ob parvam sententiarum soliditatem, & detectos errores, desertae magna ex parte jacent illae; sic etiam hodierna consenescens, & tempus, aequus veri detector, omnibus errores suos ostendens, defectura pariter erit. Non negandum tamen est, Recentiorum physicam prisca locupletiorem esse. Verum ut probe hae dignoscantur di-

vitiae, distinguendam esse hic puto historicam physicam a Theorica & speculativa. Historicam toto Coelo ab Antiqua differre, quis adeo emotae mentis est, ut neget? Nulla forsan res hodie in hac rerum universitate reperitur, quin ejus effectus ac differentias Physici recentiores non perpenderint, & posteris candide tradiderint. Insectorum historia laboribus ac studio Celeberrimi Redi, Swamerdamii, Valisnerii, Reamurii, aliorumque ad culmen perfectionis suae evecta videtur. Non arborem, non vilem plantulam alit Terra; quin species ejus omnes cum propriis characteribus descriptae non inveniantur. Et opera Morisoni, Hermanni, Rivini, Ray, ac celeberrimi Tournefortii tam vasta historia adeo concinna & ordinata reperitur, ut brevi ac facile, proprio etiam marte, comparari possit. Nec minora auctaria Physicae historicae attulerunt Derhamus cum sua Theologia Physica, & Bernardus Niuwentius cum existentia Dei a Naturae miraculis demonstrata. Nè de Chymicorum inventis dicamus, qui omnium pene corporum Anatomiam exhibuerunt. Plura forsan sunt Telescopia in Coelos conversa, quam pervasta illa spatia non continent sive fixa, sive ad aliquod punctum se revolventia corpora. Physica historica corporis humani numeris omnibus absoluta videtur; Subtiliores enim, & penitiores ejus partes tot Anatomicorum industria, in apricum deductae sunt. Musculorum, fabrica, mirabilis ossium structura, Cerebri nervorumque omnium subtilissima compositio, Artificiosa Pulmonum constructio, Cordis denique arteriarumque diramationes, variaeque in visceribus complicationes, unde vita, & conservatio promanat, ipsa forsan invita etiam natura, artificiose veluti opera sua tegente, sectione, iniectione, microscopiis explanata sunt, ne alia omnibus jam perspecta producam. Verum Physica speculativa, sive quae phaenomenorum rationem reddere nititur, non modo novos progressus, ut inceperat, minime fecit; sed in vanas, ac futiles Antiquorum resolutiones collapsa videtur.

Et quod temere haec nostra prolata non sint: docet Caelestis historia, tot Astronomorum studio concinnata, Coelos minime solidos esse, ut finxerunt Antiqui: Terram non esse systematis nostri centrum, & Planetas potius circa solem revolvi. At tum, quum Theorica motuum corporum Coelestium explicare aggreditur causam, confusa magis, quam Antiqua, cum epicyclis, suisque solidis rotantibus Coelis observatur. Quoniam prisca deterior actiones indistantes fingit, & contra saniores Mechanices leges, vires contrarias in Planetis; & dein iisdem Planetarum revolutiones circa data centra explicare contendit: quod quam falsum, & naturae legibus oppositum sit, cum de viribus Centripetis, & Centrifugis sermo erit, fusius demonstrare licebit.

Do-

Docet, Solem esse Planetarum omnium gravitatis commune centrum; & vult eosdem circa se ipsos revolvi, dum circa Solem feruntur; & gravitatis centrum uniuscujusque contra propriam determinationem violenter ascendere cogit: quod impossibile est, & nos fusius capite de Gravitate ostendemus. Decernit materiam inertem esse, omnique intrinseco activo principio destitutam; & dein hanc eandem materiam vi intrinseca attrahente donari vult. Nescirem, cui potius ex duobus placitis esset inhaerendum; scio tamen, ambas propositiones veras esse non posse; & una amplexata, alteram necessario esse relinquendam. Veridica demonstrat historica, Solis lucem prismate refractam septem colores producere. At falsò nimis docet Theorica, ex septem diversis radiorum speciebus eandem esse compositam. Innumera hujusmodi adducere possem alia: ut praecipue est creatio virium extemplò in omni rerum genere, ut necessitas postulat; & primam ex duabus nostris propositionibus comprobare: Physices nempe progressus esse praepeditos. Quia postquam historica, repetitis indagationibus phaenomenon aliquod dilucidaverit, & descripserit: non idem speculativa juxta verae mechanices leges, quibus operatur natura, explanare aggreditur; sed statim illud, aut instinctu quodam, aut vi innata attrahente vel repellente, aut alia quavis inclinatione, ut necessitas urget, creata explicat. Est ne quaeso hicce modus enucleandi, ac mechanice explicandi naturae actiones, aut potius sub arcanis, vacuisque vocibus nihil explodere? Verissimum ergo est, hisce temporibus, Physicam Theoricam in vanas Antiquorum ineptias esse relapsam.

Si rerum universitatem consideremus, & proprietates essentiae, & existentiae suae inseparabiles esse advertamus, extensionem, figuram, impenetrabilitatem &c. quis non videt mathematicam disciplinam ad physicam promovendam apprime conducere? Geometria enim, quae extensum omne considerat, & magnitudines sub variis figuris comparat, ac metitur, facillimas pandit vias ad varias proportiones dignoscendas, quae inter diversas materiae partes existunt, variasque magnitudines dimetiendas. Si advertamus actiones omnes, quae in adspectabili hoc universo fiunt a materia mota dependere, quis non videt Arithmeticam, & Algebram, supputando quantitates primae, & gradus alterius, ostendere posse veras corporum vires? Verissima omnia usque adhuc exarata; Attamen rerum omnium abusus pessimus semper fuit. Abusus Mathematum Recentiores a vera physica removit: ejus progressus praepedivit, & infinitos errores in illam irrepere fecit. *Mathesis*, ut observat celeberrimus Verulamius, *Philosophiam naturalem terminare debet, non generare, aut procreare*. Miror aureum hoc monitum satis a celeberrimo Mac-laurino Newtoni alum-

no animadversum eodem tempore, quo Newtoni inventa illustrans, non observabat, Newtonum ipsum geometriae philosophiam naturalem inservire coegisse. Et more suo hodie physici pene omnes ex geometria physicam educere contendunt ; & minime physicae geometriam inservire cogunt, ut revera se res habere deberet.

Geometria, sicut dum bene dirigitur, & applicatur, physicam mire substinet, promovet, & ariadnei staminis ad instar sarctos tectos nos per implexos naturae labyrinthos conducit : sic ubi male applicatur, errores foecundissimos progignere valet, ut admonet Benedictus Castellus (a). Verissimum experitur perpetuo, quamquam nemini persuasum sit, homines nunquam se in medio aliquo praestanti continere posse, & semper in vitiosum aliquod extremum delabi. Mathemata ob soliditatem ac evidentiam suarum demonstrationum prae caeteris facultatibus scientiae nomen sibi vindicasse videntur. At nostra hac tempestate eo devenit abusus, ut evidentiae suae maximam partem amiserint. Quoniam saepe saepius mathematicos in suis demonstrationibus implexos videmus non minus, quam physicos in naturalibus quaestionibus. Nescirem utique, utrum ad vitam revocati Sapientes illi, qui mathematum fundamenta prima jecerunt, recognoscerent amplius non ratiocinandi modos tantum, sed verba ipsa demonstrationibus germanorum conceptuum mathematicorum sacrata? Theorematis vocabulum certe ad inconcussas evidentesque veritates exprimendas adhibitum invenimus: & tamen hodie tamquam Theoremata, sive inconcussas veritates obtrudere volunt nonnulli Philosophiae naturalis implicatiores quaestiones, quaeque nunquam forsan explanari poterunt, utpote quia Intellectus humani limites transcendunt.

Probe igitur distinguenda sunt cum celeberrimo Niuwentio (b) obiecta Mathematum, ne turpe iisdem abutamur; & res potius quam illustremus, densissimis tenebris obvolvamus. Duplex obiectum Mathematicorum mentem exercet. Alterum ideæ constituunt, quas ipsi ut meras ideas abstractas considerant, quaeque non modo nunquam extra Mundum intelligibilem, sive Idearum extiterunt: sed nec etiam existent. Alterum obiectum constituunt ideae, quae realiter extra Mundum intelligibilem sive intellectualem existunt. Primus idealis, & abstractus philosophandi modus observatur in Geometria speculativa, cujus generis sunt, Elementa Euclidea, Theoremata Archimedis, Sphaerica Theodosii doctrina, Sectiones conicae Apollonii Pergaei, Algebra

(a) Optique des Couleurs.
(b) Vide L'existance de dieu demontré par les Merveilles de l'univers.

gebra, aliaque similia; In quibus concipitur punctum tamquam res, cujus nullae sunt partes, linea, ut longitudo latitudinis expers, & solidum penetrabile; & in Algebra proponuntur & examinantur magnitudines, sive solida pluribus, quam tribus dimensionibus donata. Verum hi modi sunt abstracti concipiendi res, quae in Mundo corporeo nunquam extiterunt. Attamen Geometris conceduntur, ut mira problemata, & Theoremata sua resolvant, & demonstrent. *Mathematici* inquit Clarissimus Petrus Gassendus (*a*) *inprimisque Geometrae, quantitatem abstrahentes a materia quoddam quasi regnum sibi ex ea fecerunt quamliberrimum, quippe nullo facto a materiae crassitie, pertinaciaque impedimento. Quare & supposuere inprimis in ea sic abstracta hujuscemodi dimensiones, ut punctum, quod foret prorsus immune partibus fluendo lineam longitudinemve latitudinis expertem crearet : . . . . Atque istae quidem suppositiones sunt, ex quibus mathematici intra purae abstractaeve Geometriae cancellos, & quasi regnum consistentes suas illas praeclaras demonstrationes texunt . . . . uno igitur verbo Mathematici sunt, qui in suo illo abstractionis regno ea indivisibilia supponunt, quae sine partibus, sine longitudine, sine latitudine sint, ac eam multitudinem divisionemque partium, quae ad finem nunquam perveniat. Non item vero physici, quibus in regno materiae versantibus tale nihil licet*. Et ut quoquo modo vanitatem, sive parvam soliditatem mathematicarum demonstrationum ostenderet laudatus vir, affert exemplum cujusdam, quae fidem omnem superat . . . . *texunt* inquit *quasdamve adeo mirabiles, ut fidem omnem alioquin excessurae sint, ut nuper viri praeclari Cavalerius, & Torricellius ostenderunt de acuto quodam solido infinite longo & cuipiam tamen parallelepipedo cylindrove finito aequali*. Alii ostenderunt quantitates infinitas ab omni latere terminatas (*b*). Inveniri unquam ne poterit evidentia in hujusmodi demonstrationibus? Nonne merito suspecta esse debet? Excedit enim omnem evidentiam, qua sensus communis nos docet, infinitum non posse ulli finito aequale esse? neque infinitum posse ulla figura conterminatum concipi? Excessus hi, atque hae demonstrationes fuerunt, quae merito Baylio, qui ubique scepticismum totis viribus promovere adnisus est, ansam dederunt, ut scriberet (*c*) minime verum esse, quod vulgo asseritur, mathematicos nempe ubique evidentiam comitari; quod ut magis confirmaret, testem adducit mathematum peritissimum

mum

(*a*) Vide Gassen: Phys: lib. III. cap. V.
(*b*) Vide cap. XII. Phys: P. Maignan:
(*c*) Vide dictionair. Hist: Artic. Zenon.

mum, qui ita ſcribit (*a*) „ il feroit a ſouhaiter, que l'Analyſe des in-
„ finiment petits, que l'on pretend d'etre d'une fecondité admirable
„ portat dans ſes demonſtrations cette evidence, que l'on attend, e que
„ l'on a droit d'attendre de la Geometrie. Mais quand on raiſonne
„ *ſur l'infini*, *ſur l'infini de l'infini de l'infini*. Et ainſi de ſuite, ſans
„ trouver Jamais des termes, qui arretent, & que l'on applique a des
„ grandeurs finies *ces infinitez d'infini*, ceux qui veut inſtruire, ou qu'
„ on entraprend de convencre n'ont toujours la penetration recherché
„ pour voir clair dans ces profonds abîmes. Ceux, qui ſont accoutu-
„ mè aux anciennes façons de raiſoner dans la Geometrie ont de la
„ paine a le laiſſer, pour ſvivre metodes auſſi abſtraits. Ils aiment
„ mieux de n'aller pas loin, que s'angager dans les nouveaux rues
„ de l'infini, ou'ne ſe voit pas trop clair, & oú on ne ce peut anga-
„ ger ſans en appercevoir. Dans la Geometrie ne ſuffit pas ſeulment
„ conclure, il faut voir evidentement, & conclure. „

Verum ſepoſitis hiſce Mathematici pene omnes affirmant, quod ſupra dicebamus, objectum nempe Mathematum extra Mundum intelligibilem minime exiſtere, quod & ipſe vel invitus fatetur Barravvius (*b*); eorumque praeſtantia apud Antiquos erat, ut mentes à caducis ac corporeis rebus avocarent, & ad ſpirituales, immutabiles, ac aeternas elevarent; ſic enim loquitur Plutarchus inquirens, cur Plato dixerit Deum ſemper geometrizare, *exiſtimaſne*, inquit *Diogenes ſubtile, obſcurumque aliquid per ambages hac oratione innui? non id ipſum quod tam ſaepe idem dixit, ſcripſitque laudans geometriam, ea nos à ſenſibus, quibus attenti ſumus, avelli & averti ad naturae, ſola mente percipiendae atque ſempiternae contemplationem, quae contemplatio finis eſt initiationis. Nam voluptatis, & doloris ille clavus, quo animus corpori adfigitur, id videtur maximum habere malum, quod ſenſibilia facit intelligibilibus evidentiora, vimque facit intellectuì, ut affectionem magis quam rationem in judicando ſequatur. Adſueſcens enim ob vehementiam dolorum & voluptatum intentus eſſe vagis & mutabilibus corporis accidentibus, tamquam ei quod ſit, excaecatur, ut cernere id, quod revera eſt, non poſſit, inſtrumentumque animi, & lumen innumeris praeſtantius oculis amittit, quo ſolo divina natura conſpicitur. Jam cum in omnibus mathematis tamquam planis, ac laevibus ſpeculis intelligibilium veritatis veſtigia & imagines appareant. Maxime Geometria, quam Philo reliquorum Principem, & metropoln vocat, excitat & convertit intellectum veluti repurgatum, & paulatim à ſenſu liberatum*. (*c*). Hinc factum ut nonnullorum Mathe-

(*a*) Journel. des Trevoux mai juin: Art. xxx.
(*b*) Lect. v. (*c*) In ſymp.

thematicorum apud Antiquos agendi ratio rejiceretur ex eo praecipue; quia totis viribus incumbebant, ut in mundo corporeo speculativas proprias propositiones comprobarent. *Praeclare proinde* subjugit Gassendus (*a*), *ut suum illud regnum, in quo tam miranda jucundaque excogitant, tueantur, id cavent, ne aut materiae quidpiam immisceant. Quamobrem* prosequitur Plutharcus *Plato ipse reprehendit Eudoxum, Architam & Menechmum, qui cubi duplicationem aggrederentur in instrumenta, & mechanica opera conjicere; tentarentque hoc modo duas lineas medio loco datis duabus proportionales invenire. Hoc enim pacto ajebat corrumpi & perdi geometriae bonum, rursus ad sensibilia refugientis, neque sursum se efferentis, neque apprehendentis aeternas, & corporis expertes imagines, quibus deditus Deus semper est* (*b*). Perpendant quaeso haec Recentiores, videantque, quam bene hisce consonent Principia Mathematica Philosophiae naturalis Newtoni; & quomodo methodus haec male entia idealia cum realibus miscet; ideoque jure merito ab Antiquis vituperata, & rejecta; qui enim hac in physicis philosophari voluerit, nonne facile entia idealia pro realibus venditare inducitur? Veritatem Assertionis hujus fusius videbimus infra. Alter philosophandi modus observatur in Astronomia, in qua ab observationibus corporum Coelestium deducitur mathematicum systema.

Scio, & omnibus perspectum esse credo, Joannem Keillium demonstrare voluisse, principia Matheseos speculativae revera existere in physica reali. (*c*) Verum nescio, an id omni felicitate praestiterit; quoniam imaginarius nimis, ne dicam fanaticus, videtur, tum quum contendit, concipi posse in plano physico punctum carens partibus; quia ablata omni extensionis idea, evanescit conceptus omnis. Quod si vult, punctum mathematicum nihil esse, libenter concedo; si vero hoc nihil fluere, & fluendo lineam generare, illi assentire minime possum; tum quia motus est affectio corporis; tum quia nihil in se ipsum ductum generat alterum nihil. Quamvis ex nullitate puncti Mathematici clare concipiatur, nunquam generari posse lineas cujuscunque speciei; tamen ipsi annuentes, fingamus, lineas productas esse. Hae quoniam latitudine omni carent, nunquam possent superficies motu laterali generare; quia non aliter eas producere valerent, nisi additione infinitesimarum latitudinum, sive appositione infinitarum linearum. Verum quoniam latitudine omni carent, infinita appositione, nunquam nec minima latitudo exurgeret: quia idem esset, ac velle productum reale ex multiplicatione nullius. Idem pariter dicendum erit de gene-

(*a*) Loco citato (*b*) Loco modo citato
(*c*) Introduc. in veram physicam

neratione corporis Mathematici. Quod pertinet ad id, quod idem Keillius subjungit: terminos nempe corporis esse superficies, & lineas terminos superficiei, & puncta terminos lineae, non adeo me proclivem invenio, ut concedam. Quia terminus ex eodem Euclide, *est quod alicujus est extremum*. Nihil nequit esse extremum entis realis; & nescio, an res ideales, sive merae ideae valeant entia realia terminare. Qui plura hac super re scire cupit, adeat Sextum Empiricum adversus Geometras & Hobbes de Principiis, & ratiocinatione Geometrarum. Corporum termini sunt ultimae exteriores eorum particulae. Quod si quaerant, quinam sint harum termini, respondebo, esse ultimas eorum corporum particulas, quae illas contingunt. Non existunt igitur haec puncta mathematica, neque lineae, aut solida penetrabilia; sed tantum fingi permititur, sive abstrahi à corporibus, ut brevis intellectus noster, ut idem Keillius paulo infra advertit, possit commode sejunctimque considerare dimensiones, & ab omnibus simul minime confundatur.

Interim quis non videt, quod idealibus hisce principiis philosophari idem sit, ac in physica reali male nimis entia idealia introducere, quae in natura minime existunt? & incassum laborare Recentiorum nonnullos, tum quum idealibus demonstrationibus intellectum devincire contendunt circa res reales? Objiciebatur Renato Cartesio, quod geometria abutens, corpus physicum turpe cum mathematico confuderat, cum illud per trinam dimensionem definiverat. Newtoniani hodie à Magistro edocti Mathesi magis abutentes abstrahunt ab omni massa corporea soliditatem, & meram extensionem considerant, ut facilius ejusdem magnitudinem dimetiri queant, variasque ejusdem proportiones animadvertere. Deinde ejusdem amore accensi, idolum sibi efformant, & tamquam ens reale actu existens, sejunctim à materia, considerant. En quomodo idea extensionis abstracta in ens reale transit. Quis unquam ignorat ideam, quam extensionis habemus, per sensus esse acquisitam? Verum sensus, cum corporei sint, nonnisi à corporibus moveri possunt. De hac quaestione tamen fusius infra agemus, ubi forsan demonstrabimus, vacuum ens esse ideale, abstractum, pure mathematicum, male in physica reali introductum.

Ex hypothesi, quod linea sit mera longitudo, latitudine omni carens, ostenditur in libro tertio Euclidis, quod ducta circuli tangente, & ex puncto contactus erecta intra circulum perpendiculari, quae ducta per centrum transiens, erit ejusdem circuli diameter. Deinde si infinita sumantur puncta in modo dicta diametro tamquam centra, & ex puncto contactus infiniti describantur circuli, transibunt horum circumferentiae omnes infinitae inter tangentem & circuli primi circumferen-

ferentiam, quae angulum contactus minorem quocunque dato angulo rectilineo continuo reddunt; evanescere tamen ex toto minime potest ille. Ex hac ideali & abstracta demonstratione, aliisque similibus decernunt materiam in infinitum esse divisibilem, absque eo quod minimum animadvertant, quod posita divisibilitate materiae in infinitum, deberent continuo in hac rerum universitate novae rerum species exoriri; & quod corpora, ut urbis nostrae decus Antonius Genuensis docte nimis admonet, essent uniones modorum absque substantia.

Abstrahit Newtonus ab agentibus corporibus vires, sive mathematice tantum illas considerat, quoniam mathesin tantum excolere cupit. Nam ait (*a*): *Visum est in hoc tractatu mathesin excolere, quatenus ea ad philosophiam spectat*. Deinde ut Geometra quantitates, & proportiones mathematicas expendit; quia ut ipse inquit (*b*) *In mathesi investigandae sunt virium quantitates, & rationes illae, quae ex conditionibus quibuscunque positis consequentur;* neque quidquam de causis physicis curat; ait enim (*c*) *vis centripeta est, qua corpora versus punctum aliquod, tamquam ad centrum, undique trahuntur, impelluntur, vel utcunque tendunt*. Et alibi inquit (*d*) *qua de causa jam pergo motum exponere corporum se mutuo trahentium, considerando vires centripetas, tamquam attractiones, quamvis fortasse, si physice loquamur, verius dicantur impulsus. In mathematicis enim versamur, & propterea, missis disputationibus physicis, sermone familiari utimur, quo possimus à lectoribus mathematicis facilius intelligi*. Denique in libro tertio de Mundi systemate inquit: *In libris praecedentibus Principia Philosophiae tradidi: non tamen philosophica, sed Mathematica tantum, ex quibus videlicet in rebus philosophicis disputari possit*.

Ab expositis modo Newtoni placitis duo colligere datur. Primo Newtonum principia mathematica, sive abstracta philosophiae naturalis tradere potius, quam realia. Erit igitur Physica Newtoniana mere intellectualis, sive idealis. Insuper Newtonus hac methodo Geometriae physicam turpe inservire cogit. Et cum ex principiis idealibus nonnisi res, & conclusiones ideales profluere possint; erit physica Newtoniana inane Phantasma, quod extra mundum intelligibilem forsan non existet: & en quomodo sub mathematicis Newtonianis, abusu Geometriae, physica idealis reddita est, non secus ac sub methaphysicis Peripateticis fuit olim. In eo praecipue, ni mea me fallit opinio, incumbere de-

(*a*) In praefaction. Princip.
(*b*) In Schol. Theorem. XXIX.
(*c*) Definit. v. (*d*) Section. XI.

berent physici, ut mundum intelligibilem observationibus, ac experimentis exactissimis ex corporeo efformarent; minime vero ex intelligibili corporeum educere, ut Newtoniani faciunt, dum è sinu idealis Geometriae physicam educere contendunt. Et quod verissima haec sint, observo secundo, Newtonianos passim voces abstractas in entia realia commutare. Vocem attractionis usurpant abstracte, ut conatum illum, quo corpora, vel ad se invicem, vel ad aliquod centrum, tendunt; neque quaerunt, neque decernunt, num effectus ille dependeat a vi extrinseca impellente, an vero a vi intrinseca. Deinde abstractas vires illas sive effectus exaltant in causas, &, afferunt, corpora revera vim innatam attrahentem habere, quae vires potius impulsus sunt, ut Newtonus ipse docet.

Insuper demonstratur in Geometria, circulorum rationem esse duplicatam illa diametrorum eorundem. Haec demonstratio qualitatibus sensibilibus applicata, puta corporibus odoriferis, lucidis, aliisque similibus, luculenter ostendit, vires qualitatum imminui debere in ratione duplicata inversa distantiarum, sive radiorum à centro. Quia cum effluvia effundi debeant in circulos, sive spatia, quae augentur in ratione duplicata radiorum, ideo in eadem duplicata, inversa ratione, decrescere debent vires. Sunt enim qualitatum vires in ratione directa densitatis effluviorum, quae cum decrescat in ratione duplicata radiorum, dum in spatia crescentia in eadem ratione diffunduntur effluvia; ideo eorundem vires in eadem ratione inversa decrescere debent. Newtoniani afferunt, gravitatem vim esse materiae intrinsecam, sive inclinationem naturalem versus terrae centrum; & deinde hanc inclinationem, sive conatum supputant, ut qualitates sensibiles; & tamquam si vis urgens extrinseca esset: nempe aether, qui, prout in circulis majoribus, aut minoribus rarior, aut densior, magis, aut minus urget. Quod si velint, inclinationem revera supputari debere, ut qualitates sensibiles, en quod necessario evenire deberet. Vis intrinseca Gravitatis proportionalis est, ut placet, quantitati materiae; si nunc vis haec crescit, vel decrescit in ratione duplicata, debet necessario in dato corpore crescere, & decrescere quantitas materiae in eadem data ratione; secus concipi non potest, quomodo eadem manente materiae quantitate, vis gravitatis increscat; quod erroneum est, & plane repugnat.

Centrum Gravitatis appellant Mechanici punctum illud corporis, circa quod omnes ejusdem partes aequiponderantes sunt. Verum, si centra duorum corporum ab extremitatibus vectis cujuscunque suspendantur, vel per medium quodcunque, regulam nempe, vel fustem, vel ferreum stylum simul uniantur. Punctum in vecte, vel medio

dio quocunque invenietur, circa quod corpora vires suas aequaliter exercent; & dicitur centrum commune gravitatis duorum corporum. Quod sane ideo evenit: quia licet corpora divisa, & a se invicem distincta sint; tamen, quia mediante vecte simul uniuntur, & ex duobus veluti unicum fit corpus; ideo ambo circa aliquod punctum, veluti partes totius aequiponderabunt. Hac propositione abutentes Newtoniani, considerant abstracte centra Gravitatis Terrae, & Lunae. Deinde linea ideali, mathematica nempe, eadem centra conjungunt; & in hac linea ideali quaerunt punctum, & mente, calculoque inventum, tamquam reale, venditant; circa quod aequilibrari volunt Terram & Lunam: & huic praecipuae propositioni nititur pene totum Newtonianum Astronomicum systema. At sepofita aliquantisper praeoccupatione, potest ne momento in physica reali ratiocinium hoc admitti? Pondus Terrae & Lunae reale est; linea vero conjungens, idealis. Quomodo concipi nunc potest, lineam idealem, & in ea punctum ejusdem census, vires reales substinere posse? si quis revera, ut puto, haec non concipit, toleret, sufferat arcana. Sunt enim principia mathematica philosophiae naturalis, quae haec docent. Interim ego, qui adeo patiens esse non soleo, me cohibere nequeo, quin advertam, Lunam & Terram, caeterosque Planetas corpora esse distinctissima, & a se invicem disjuncta, nulloque medio unita; innatant enim, ut placet Newtonianis, in vacuo immenso; adeoque nullo pacto posse vires suas circa commune aliquod punctum exercere. Et cum ob mutuam gravitatem Terra, & Luna, non modo in se invicem gravitent, sed & in Solem, caeterosque planetas; neque hi ob motus proprios semper eundem situm obtineant; & modo sint in conjunctione cum Luna, & in oppositione cum Terra: modo in conjunctione cum Terra, & in oppositione cum Luna: Centrumque commune gravitatis consistat, ubi distantiae sunt reciproce, ut massae: si massae non sunt constantes; & modo ab uno, modo ab altero latere augentur: centrum illud non modo ideale erit; sed inconstans, nullumque situm habere poterit certum; & modo ad Lunam, modo ad Terram accedet magis; & forsan aliquando adeo accedet ad Lunam, ut ordine, cursuque mutato, videat circa se ipsam Luna Terram revolvi. Videant quaeso Newtoniani, quam crasse centrum commune gravitatis determinant, dum solummodo in hujusmodi determinatione corpora Terrae, & Lunae considerant. Verum licebit haec fusius considerare cum de Mundi systemate sermo erit. Interim concedamus libenter haec omnia; & cum ipsis fingamus, Lunam, & Terram tendere indesinenter ad punctum aliquod, quod in linea ideali invenietur, ubi distantiae fuerint in ratione reciproca ponderum. Quomodo deinde concipi

unquam poteſt, punctum illud ideale in ſpatio ab initio creationis determinatum moveri, & ſecum ferre Lunam, & Terram eodem tempore, quo altera alteri circumvolvitur? Sentientem mecum reperio Clariſſimum Oldemburgium ſocietatis Regiae Londinenſis digniſſimum ſecretarium, qui in Epiſtolis ad Wallisium datis ingenue fatebatur, comprehendere nunquam potuiſſe, quomodo corpora duo, omnino diviſa & ſeparata, centrum commune gravitatis habere poſſint, ac ſi unum idemque corpus conſtituerent. Et quod magis admirationem illi movebat, erat, non quod motus duorum corporum tranſire deberet in centrum ideale, quod ultro concedebat; ſed quod motus a centro ideali incipiens, nullo medio, tranſire deberet in Planetas; Verum de hiſce capite de Gravitate fuſior erit ſermo.

Innumera poſſem alia hujuſmodi abſtracta, & falſa ratiocinia in veram phyſicam a Geometris introducta adducere. At caput nimium excreſceret, & locum dignioribus adimeret. Unde ſufficiat demonſtraſſe, Phyſicae Theoricae progreſſus eſſe praepeditos; & id potiſſimum, geometriae abuſu, factum: cum poſſit quiſque a ſemetipſo, ſublata praeoccupatione, quod Geometrae nunquam errent, eorundem paralogiſmos facile detegere.

CAPUT II.

Newtoni philoſophandi Regulae examinantur.

Quatuor ad rite recteque philoſophandum regulas tradidit Newtonus libro tertio de Mundi ſyſtemate. Mirum quanta protulerunt Newtoniani, ut eas clariori in luce collocarent; & inde profluentia in phyſicis emolumenta demonſtrarent! Nos vero, & ſi dictantem Newtonum; aeque ac explicantes diſcipulos veneremur, libertate tamen noſtra utentes, illas ad trutinam revocare non verebimur.

Docet Newtonus in prima: *Cauſas rerum naturalium non plures admitti debere, quam quae & verae ſint, & earum phaenomenis explicandis ſufficiant* (a); Natura enim ſubjungit & ipſe „ nihil agit fruſtra, & „ fruſtra fit per plura, quod fieri poteſt per pauciora: Natura ſimplex „ eſt, & rerum cauſis ſuperfluis non luxuriat „. Duas partes habere regulam hanc ſcholae Newtonianae cordatiores aſſerunt. Prima eſt, ne Philoſophia in vana abeat opinionum commenta. *Si velimus*, inquit

(a) Princip. Math: Phil. lib. III.

quit (*a*) Clarissimus Calandrinus unus ex Triumviratu Newtoniano, sive is, qui celeberrimum commentarium perpetuum in Newtonum, Duumviratus opus, revisit, correxit, & propriis eruditissimis notulis auxit. *Si velimus cum evidentia, ac certitudine philosophari, omnes hypotheses negligendae nobis sunt; hypothesis enim, si legitima est, causae quidem possibilitatem, minime vero existentiam adstruit; cum effectus idem pluribus modis produci possit*. Neque ab hisce aliena prodidit Musschenbroekius; exposita enim modo dicta regula, haec deinde subjunxit: (*b*) „ c' est pourquoi on ne doit pas raisonner par suppositions. Car il „ est clair, que des que l'on suppose une cause, on reconnoit n'être „ pas au fait de la verité, puisqu' autrement il ne seroit pas necessaire de faire des suppositions. Toute conclusion, que l' on tire „ d' une supposition, est bien eloignée de pouvoir être regardée comme Preuve. & nous laisse dans la meme incertitude où nous „ etions auparavant „. Et ne indigena despicere videamur, en quae in expositione ejusdem regulae Clarissimus Joannes Maria a Turre produxit: *E per vero dire, tolta di mezzo questa regola, dobbiamo introdurre i possibili esclusi dalla Fisica* (*c*), *Altera pars regulae*, prosequitur laudatus modo Calandrinus (*d*), *ea scilicet, quae praescribit, non plures admittendas esse rerum naturalium causas, quam quae eorum phaenomenis explicandis sufficiunt, manifesta est. Nam cum vera effectus causa per experientiam semel inventa est, & matheseos ope praesertim demonstratum est, causae illius eam esse vim, quae ad effectum producendum sufficiat; liquet, aliam quamlibet causam esse inutilem*.

Observationes, quae criticen hujus regulae respiciunt, poterunt vel ejusdem illustrationes, vel regulam sive canon ipsum spectare. Et quoad illustrationes attinet, quaererem primo a Newtono, quid per naturam intelligit ille, cum inquit: *Natura simplex est, & rerum causis superfluis non luxuriat*? Naturae enim vox varie a philosophis accepta reperitur. Alii eam pro ipso ente primo acceperunt; & Naturam *naturantem* barbaro vocabulo dixerunt scholastici. Alii vero ipsam rerum universitatem intellexerunt; nec melioris notae vocem adhibuerunt, naturam *naturatam*, appellantes. Tandem alii pro causis eam acceperunt, quibus rerum universa congeries regitur. Nunc, si Newtonus per naturam intelligit Deum ipsum, concedo, simplicissimam esse, & rerum causis superfluis non luxuriare. Verum subest hic scrupulus; quo-

(*a*) Princip: NeWtoni cum comm: PP. Le Seurq, & Gia. lib: III.
(*b*) Aissé de Physique.
(*c*) Scienza della natura Tom. I. (*d*) Loco citato.

quomodo nempe Mortales, quibus adeo angusti intelligendi limites sunt, possint agentis Entis aeterni causarum superfluitatem, ac luxuriem percipere? Forsan quia, ut idem Newtonus inquit, *Natura nihil agit frustra, & frustra fit per plura, quod fieri potest per pauciora?* Nego secundam propositionis hujus partem: Nam, si frustra fit per plura, quod fieri potest per pauciora: o quantae adessent superfluitates! o quantum reformanda foret Natura! Exempla mille prostant rerum, quae circa nos, modo simpliciori, modo implicatiori ordine, fieri videntur. Ex omnibus, brevitatis gratia, liceat hic nobis tantum unum adferre; sitque, pro dignitate, Animalium, aut stirpium generatio. Ut humana generatio fiat, requiritur necessario collata vis Maris, & Foeminae, sive duorum Automatum inter se plane distinctorum actio. Verum observamus perpetuo, in natura generari Animalia, & propagari eorundem species, absque eo, quod duo distincta Automata, propriis viribus concurrere debeant. *Triplex est*, inquit celeberrimus Boerhaavius, *generatio Animalium*: 1. *nascuntur ex mare separato copulato cum foemella separata*. 2. *Alia Animalia in eodem corpore partem masculam & foeminam circumferunt*, & *illa alterius animalis femininam partem subit*, *haec ejusdem alterius individui masculam partem recipit*: *uti in limacibus nudis*. 3. *Alia animalia simul sunt mascula*, & *foemina* (a) & a semetipsis foecundantur. Nunc si verum esset axioma, frustra nempe fieri per plura, quae fieri possunt per pauciora; nonne frustranea dicenda foret humana generatio? fieri enim poterat per pauciora. Et unumquodque Automa, utrisque partibus praeditum, posset a semetipso foecundari, & proprium genus propagare. & si haec generationis species simplicior est; nonne superfluum esset alterum limacum? Neque minus intricata, & superflua videri debet philosophis hisce bombycum generatio: ex ovis oriuntur primo vermes, qui omnes, praeter coitum, exercent functiones: transmutantur deinde in chrysallides, & pene emoriuntur: ex eorum cineribus veluti totidem foenices exurgunt nymphae, seu papiliones; hi sunt, qui coitum exercent, foecundantur, & proprium genus propagant. Cur tantae metamorphoses, si frustra fiunt per plura, quae fieri possunt per pauciora? Multiplicem hanc generationis diversitatem observamus etiam in stirpibus. Humanam generationem imitari videntur Palmae, quae fructus non ferunt, nisi simul mas & foemina proxime in eodem solo adolescant; quarum foemina ovaria continet, prolificum pulverem mas, qui a vento super ovaria dispersus, illa foecundat; an id juxta Morlandi, an vero Grewii mentem fiat, aliis decidendum relinquo. Non duplices Plantas requirit foecundatio juglan-

(a) In Prælec. Acad. Tom. VI. pag. 122.

glandium, aliorumque similium, quae in eadem planta feliciter peragitur, diversis tamen partibus ferente flores, & ova. Concinnior tamen nobis videri forsan poterit foecundatio plantarum, quae simul eodem in loco masculam & foemininam partem ferunt. Sic observamus in caryophillis in calicis fundo semina asservari, & in summo floris capsulas prolificum pulverem continentes, ne de Malis assyriis, & Malis punicis, aliisque dicamus. Nonne superfluum videtur multiplex procreationis genus, si frustra fit per plura, quod fieri potest per pauciora? Nonne praeter modum, qui simplicior nobis videtur, caeteri superflui essent? Quod si luxuriem, & superfluitatem causarum aufugere velint naturam, quia a multiplicitate & earundem implicatione major oriretur difficultas, falluntur certe. Nam quae apud supremum Numen implicatio, quae compositio, quae difficultas? Nonne aeque facilia sunt illi, quae nobis simpliciora, quam quae composita magis videntur? Insuper si effectum aliquod ab aliqua causa producitur; poterit ne superflua luxuries appellari, si ab infinitis causis idem producitur? Nonne multiplicitas causarum omnipotentiam agentis ostendit? Nonne contra, alter philosophandi modus eandem turpe illi propriam adimeret? Quis unquam luxuriei vulgarem nostrum artificem inservire affirmaret, si idem effectum, infinitis modis produceret? Nonne potius, & merito ejus scientiam, dexteritatem, & facultatem admirarentur omnes? Cur ergo, luxuriare naturam causarum multiplicitate asseritur? Admiremur, quaeso, de luto ficti homunciones supremi Numinis potentiam; neque nobis eam turpe comparando, restringere audeamus. Quod si per Naturam intelligat Newtonus ipsam rerum universitatem, nego, simplicem illam esse; ecquis Mortalium unquam ejus diversitatem percipere potuit? Ecquis ejusdem simplicitatem peroptare posset? Nonne ejus varietas delectat, juvat; & supremi Numinis potentiam demonstrat? Qua existentiae, & potentiae suae demonstratione divina ipsa intelligentia delectari videtur: Dum loquitur, *eleva oculos tuos & vide eum, qui haec omnia fecit* (a) Quod si denique intelligat causas secundas, quibus regitur hoc universum, quis simplicitatem in multitudine videre poterit?

Hisce positis, quomodo nunc scribere potuit Calandrinus: *Cum vera effectus causa per experientiam semel inventa est, & matheseos ope praesertim demonstratum est, causae illius eam esse vim, quae ad effectum producendum sufficiat, liquet aliam quamlibet causam esse inutilem?* Nam, nonne ipse docuit, idem effectum pluribus modis produci posse? Nonne & a diversissimis causis, imo, & ab oppositis, ut videbimus infra, pro-

(a) Es. xl.

produci poteſt? Cur ergo dati effectus, inventa unica cauſa, inutilis eſt inquiſitio aliarum? Demonſtrare prius oportebat, idem identice effectum non niſi ab una eademque cauſa produci poſſe; tunc certe inutilis foret aliarum inquiſitio: verum propoſitionis hujus pars prior adhuc demonſtrata non eſt; & neſcio, an id poſſit impoſterum Calandrinus.

Miſſis interim hiſce; quanticunque valeant expoſitae regulae commenta, ſi liberum eſt cuique propriam proferre ſententiam, expoſita regula & ridicula videtur mihi; & contra eandem Newtonianos, & Newtonum ipſum peccaſſe, facili negotio oſtendi poteſt. Et quod revera ridicula ſit, quis unquam ingenuus philoſophus ignorat, rerum naturalium non plures admittendas eſſe cauſas, quam quae verae ſint & explicandis phaenomenis ſufficiant? At hic opus, hic labor eſt: dum poſt ſuas perquiſitiones quiſquam alicujus rei cauſas aſſignat, veras eſſe credit; nam ita deducere conatus eſt, ut ſufficientes ad ejuſdem phaenomena explicanda eae ſint. Quod ſi eas finxerit, certe non ut veras, ſed ut poſſibiles exponit, eaſdem relicturus, ſi ab experimentis, & rationibus veriores innotuerint aliae.

Quod autem Newtoniani, & Newtonus ipſe contra hanc regulam peccarint, hypotheſes in phyſicam introducendo, facili negotio demonſtrari poteſt. Verum longum nimis, ac laborioſum eſſet opus, ſi Newtonianorum omnium hypotheſes omnes in medium afferre vellem. Sufficiat ergo, Newtonum regulae auctorem, quique hypotheſium inimiciſſimus depredicatur, iiſdem uſum eſſe, demonſtrare. Et, ut ne quis illi nos aliquid imponere dicat, ejus praecipua verba producere non gravabimur. *Illud*, inquit, (*a*) *mihi videtur denique ſimillimum veri*, quod, ut attente notetur, omnibus auctor ſum; *utique deum optimum maximum in principio rerum materiam ita formaſſe, ut primigeniae ejus particulae, e quibus deinceps oritura eſſet corporea natura, ſolidae eſſent, firmae, durae, impenetrabiles, & mobiles, iis magnitudinibus, & figuris, iiſque inſuper proprietatibus; eoque numero & quantitate pro ratione ſpatii, in quo futurum erat, ut moverentur; quo poſſent ad eos fines, ad quos formatae fuerant, optime deduci. Quae porro particulae primigeniae, quippe planae, ſolidae, longequae duriores ſint, quam ulla corpora ex iiſdem deinceps cum occultis interjectis meatibus compoſita; imo tam perfectae, durae, ut nec deteri poſſint umquam, nec comminui; ne adeo ulla in conſueto naturae curſu vis ſit, quae id in plures partes dividere queat, quod Deus ipſe in prima rerum fabricatione unum fecerit. Tamdiu dum particulae illae integrae permanent, poterunt ſane per omnia ſecula ex iis compoſita eſſe corpora ejuſdem ſemper naturae, & texturae: verum ſi illae deteri, aut com-*

(*a*) Optic. quaeſt. xxxi.

comminui possent; jam futurum sane esset, ut rerum natura, quae ex iis pendet, immutaretur. Aqua & Terra ex particulis imminutis, & detritis, particularumque fragminibus compositae, non utique eandem hodie naturam, texturamque haberent, ac aqua & Terra in principio ex particulis integris compositae. Quare, ut rerum natura possit durare, existimandum est, corporum omnium mutationes, in variis solummodo separationibus, novisque conjunctionibus, & motibus durabilium particularum consistere. Nam corpora composita disrumpuntur, non particularum ipsarum solidarum fractura, sed separatione earum, qua parte eae commissuris inter se conjunctae erant, & paucis tantum in punctis se inter se conjungebant.

Subjungit paulo infra. *Jam quidem ope principiorum istorum res corporeae universae videntur compositae fuisse ex duris, solidisque particulis supra dictis, varie inter se in prima rerum fabricatione sociatis, & conjunctis, nutu, & consilio Agentis intelligentis. Decuit enim eum, qui res omnes creavit, easdem disponere quoque, & in ordinem collocare. Quae si vera rerum origo fuit; jam indignum erit philosopho, alias mundi condendi rationes exquirere, vel comminisci, quemadmodum e Chao per meras leges naturae Mundus universus oriri potuerit; quamvis formatus cum sit, possit is, jam per istas leges in multa quidem secula perdurare. Nam cum Cometae moventur in orbibus valde excentricis undique & quoquoversum in omnes Coeli partes; utique nullo modo fieri potuit, ut caeco fato tribuendum sit, quod planetae in orbibus concentricis motu consimili ferantur eodem omnes; exceptis nimirum irregularitatibus quibusdam vix notatu dignis, quae ex mutuis cometarum, & planetarum in se invicem actionibus oriri potuerunt, quaeque verisimile est fore, ut longinquitate temporis majores usque evadant, donec haec naturae compages manum emendatricem tandem sit desideratura.*

En hypothesis illius, qui, ut asserunt Newtoniani, principia mathematica philosophiae naturalis scripsit unice, ut a vera physica hypotheses exturbaret, minime advertens, quod Mathesi absolute physicam subjiciens, eam idealem potius, quam realem fecerit; quam quidem hypothesim ab Atomistis male a Newtono adoptatam esse dicere non vereor. Crediderunt Atomistae Atomos prima rerum omnium principia fuisse; At quoniam omnem providentiam è medio sustulerant, easdem vi intrinseca activa gaudere voluerunt. Newtonus Atomos, & inane adoptat cum Atomistis. Deinde ab ipsis paulo recedens materiam inertem admittit omnique principio activo destitutam. Redit denuo cum ipsis, & asserit materiam vim intrinsecam attrahentem habere. Magis consona, licet impia, principiis suis antiqua Atomistarum hypothesis videtur, quam reformata Newtoni; quia repugnat materiam inertem simul esse, & vim Attractionis intrinsecam ha-

bere. Videant quaeso Newtoniani quam absona ex Praeceptore simul adunant, & miscent. Et ne nos Newtono contradictiones hasce imponere dicant, en ejus praecipua verba, quae nostras assertiones confirmant.

(a) *Porro videntur mihi hae particulae primigeniae non modo vim inertiae habere, motusque leges passivas illas, quae ex vi ista necessario oriuntur; verum etiam motum perpetuo accipere a certis principiis actuosis; qualia nimirum sunt gravitas, & causa fermentationis, & cohaerentiae corporum. Atque haec quidem principia considero non ut occultas qualitates, quae ex specificis rerum formis oriri fingantur; sed ut universales naturae leges, quibus res ipsae sunt conformatae, quippe principia quidem talia revera existere ostendunt phaenomena naturae; licet ipsorum causae, quae sint, nondum fuerit explicatum. Utique qualitates ipsae manifestae, earumque causae solummodo occultae. Qualitatum occultarum nomen indiderunt Aristotelici non qualitatibus manifestis, sed istiusmodi tantum qualitatibus, quas in corporibus latere, quasque esse ipsas manifestorum effectuum causas incognitas existimabant. Cujus generis forent scilicet gravitatis, attractionumque magneticarum, & electricarum, fermentationumque causae; siquidem vires vel actiones hasce ex qualitatibus oriri fingeremus nobis incognitis; quaeque natura sua inexcogitabiles & exploratu impossibiles essent. Philosophiae naturalis progressum impediunt istiusmodi qualitates, ideoque nuperis temporibus rejectae fuerunt. Affirmare singulas rerum species, specificis praeditas esse occultis qualitatibus, per quas eae vim certam in agendo habeant, certosque effectus manifestos producant; hoc utique est nihil dicere. At ex phaenomenis naturae duo vel tria derivare generalia motus principia, & deinde explicare quemadmodum proprietates, & actiones rerum corporearum omnium ex principiis istis manifestis consequantur; id vero magnus esset factus in philosophia progressus, etiamsi principiorum istorum causae nondum essent cognitae.*

Nonne haec hypothesis eadem est, quam quae fuit Democriti, & Epicuri, qui ex principiis actuosis gravitatis, & attractionis omnia naturae phaenomena explicare conati sunt? quae quidem hypothesis ut modo dicebamus, & si consona sub Inventoribus illis, sibi ipsi repugnans sub Newtono videtur; quia inertem vult materiam, & viribus activis donatam. Legantur hypotheses Democriti Epicuri Gassendi, conferantur cum hac Newtoni, & aperte videbitur, quod si eadem verba identice non sunt; iidem tamen sunt conceptus, eaedem suppositiones, eadem absolute hypothesis. Miror Newtonum post haec scripsisse: *Hypotheses in phylosophia, quae circa experimenta versatur pro nibi-*

(a) Optic. quaest. xxxı.

nihilo sunt habendae. Respondent forsan Newtoniani exposita Magistri placita minime hypothetica esse, sed potius conclusiones necessarias analytice deductas. Quoniam scripsit eodem in loco, *quemadmodum in mathematica, ita etiam in physica investigatio rerum difficilium ea methodo, quae vocatur analytica semper antecedere debet eam, quae appellatur synthetica. Methodus Analytica est experimenta capere, indeque conclusiones generales inductione inferre, nec ex adverso ullas obiectiones admittere, nisi quae vel ab experimentis vel ab aliis certis veritatibus desumantur*. Nulli dubium certe methodum analyticam excellentem esse. At forsan ejus conclusiones minus hypoteticae sunt? Systema, quod ab experimentis & observationibus resultat, poterit absolute tamquam dogmaticum venditari? minime. Nam si ita se res habet, cur Newtonus post suas analyticas perquisitiones, dives jam experimentis, aliisque veritatibus, systema construens incipit? *Simillimum veri videtur*. Quod si ita res est, in eodem probabilitatis gradu esse videntur, & Newtonus, qui proprium systema analytice construxit, & Atomistae, qui proprium synthetice conformarunt.

Quid juvat ergo contra hypotheses exclamare, & regulas ad easdem eliminandas tradere, si Newtonus ipse, hypothesium inimicissimus, necessitate ductus constructas regulas destruit, & hypotheses adstruit. Non abs re igitur supra laudatus Calandrinus Newtoni defectus satis agnoscens in explanatione modo dictae regulae subjungit. *Verumtamen, ubi certitudinis obtinendae ab experimentis, & inde mathematica via procedendo spes non affulget, hypothesibus particularibus uti licet ad veritatem novis experimentis indagandam, quemadmodum Astronomi varias adhibuerunt hypotheses, ut phaenomena Coelestia praedicere & accuratius observare, atque ita veras eorum causas conjectando investigare possent*. Nollem tamen ex hisce colligat quisquam, nos iterum in philosophia hypotheses introducere velle; cum tantum ostendere sit animus, Newtonum primo contra eam regulam peccasse, quam ipse adstruxerat; & hypotheses minime ex toto a philosophia exturbari posse: cum cordatiores etiam physici eas efformare cogantur, ut quoquo modo quorundam phaenomenorum rationem reddere possint.

A prima nos expediti videamus, quanti valeat secunda. Docet Newtonus in secunda *effectuum naturalium ejusdem generis easdem assignandas esse causas*. Haec regula ut recte admonet Joannes Maria a Turre immediata consequentia est primae; ait enim vir eximius in institutionibus physicis ultimo recusis. *Haec regula ex prima oritur, si enim iidem effectus a diversis causis ortum ducerent, plures admitterentur causae, quam quae sufficiunt contra regulam primam*, illud idem quod

alibi scripserat italico idiomate. (*a*) Revera Newtonus exposita prima regula hisce verbis identice concepit alteram: *Ideoque effectuum naturalium ejusdem generis eaedem assignandae sunt causae, quatenus fieri potest.* Si secunda haec regula primae unice innititur, vel pleno ex illa fluit alveo, patet, quod illa semel eversa, haec corruere necessario debeat. Verum nunc missa faciamus illa, & hanc tantum sedulo perpendamus. Non negandum regulam hanc veram quotidie in quampluribus casibus deprehendi. Verum adeo universalem eam tradere, ut faciunt, minime posse videntur Newtoniani; quia falsa saepe saepius deprehenditur. Revera Newtoniani magis, quam Newtonus hac abutuntur; nam ipse sapienter advertit, *quatenus fieri potest*; & in illustratione affert tantum exemplum Respirationis in homine, & in bestia; Descensus lapidum in Europa, & in America; Lucis in igne culinari, & in Sole &c. Non ita tamen Newtoniani, qui ea abutentes in errore facile deprehenduntur. Revera statimac universalis traditur regula, sicut vera deprehenditur in quampluribus casibus; ita in aliis plane falsa experitur. Observatur enim quotidie in natura non modo effectus ejusdem generis, sed plane eosdem a causis omnino oppositis quandoque dependere; & econtra eandem causam effectus omnino contrarios efficere. Liceat veritatis illustrandae gratia exempla aliquot adducere. Virides Plantae a nimio calore exiccantur & aduruntur. At eaedem à frigore nimis intenso easdem subeunt vices. Tritum est jam illud poetae

. . . . . . *Boreae penetrabile frigus adurit*

Venti intense frigidi plantas urentes, non secus ac flammae, notissimi sunt. Aquam ignis vi rarefieri, omnibus notum est. At eandem ab intenso frigore, dum in glaciem concrescit, in majus volumen expandi ac rarefieri primus demonstravit Galileus; Et physici pene omnes congelascentis aquae expansivas vires quotidie ostendunt. Possent & Medici innumera hujusmodi exempla suppeditare. Nimia humorum copia in vasis redundans sensationes & motus omnes imminuit; & quandoque functionum exercitium impedit. Verum parva nimis eorundem quantitas eosdem effectus producere valet. Appetitus diminutus, vel abolitus idem semper est morbus, sive morbosus effectus. Verum probe norunt Medici eundem quandoque evacuantibus remediis, quandoque reficientibus, & roborantibus curandum esse; quia sciunt eundem effectum produci posse modo nimia repletione, modo inanitione. Sudor, salivatio &c. sunt excretiones humorum per excretorios salivales ductus, vel per spiracula cutis celebratae; verum eaedem fieri possunt modo a va-

(*a*) Scienza della natura Tom. 1.

vasculorum relaxatione, modo ab earundem convulsione, & crispatura. Nimia sanguinis copia nervos omnes in convulsivos motus agere potest. Verum nimius humorum defectus eosdem producit; unde Magnus Hippocrates ab observationibus edoctus pronunciavit, convulsiones omnes vel inanitione, vel repletione fieri; & in id, ut praecipue incumbant, Artis cultores admonet. Neque deficiunt hisce contraria exempla, quae effectus contrarios ab eadem causa produci posse ostendunt. Pro omnibus sufficiat ignis exemplum adducere. Hic ut in chemicis videre est quaedam corpora dissolvit, quaedam vero aggregat & componit. Neque absimilis huic comperitur universalis Solis actio in superficiem Terrae, quae composita quaedam naturalia reviviscit, auget; quaedam contra putrefacit, destruit. Veritatem hanc novit & eruditissimus Auctor, qui notulas Institutionibus Physicis Musschenbroekii adiecit; inquit enim in expositione hujus regulae: *eundem effectum ex pluribus causis oriri posse indubia res est. Idem e. g. indicis horarii motus in horologio automato vel ab appenso pondere, vel ab intus concluso elatere, vel ab impetu defluentis aquae, vel ab aliis etiam causis fieri potest*. Id quod subjungit, nempe ex tot causis non plus quam unam revera existere, & operari distinguendum esse puto. Nam posito effectu unam existere debere causam concedo; posito pluries eodem effectu, eandem esse debere semper causam, nego. Ex omnibus igitur hisce ne alia adducamus Newtoni regulam non omnino veram esse jam liquet.

Quibus positis, nescio quomodo doctissimus caeteroquin Musschenbroekius hanc regulam illustrans deducere unquam potuit à lapsu lapidum versus Terram, Planetas gravitare in Solem, & in eundem ferri perpetuo niti. *Par consequent* inquit (a), *si les corps terrestres tombent par leur pesanteur vers le centre de la Terre, qui è leur centre de gravitè; on peut aussi conclurre, que les Planetes qui turnent dans le Ciel tout autour du soleil, tendent aussi continuellement a tomber par leur pesanteur vers ce centre, comme vers leur centre de gravitè*. Plura pace Musschenbroekii reprehensione digna in hac regulae explanatione deprehenduntur. Dicimus, Terram centrum gravitatis esse corporum omnium circumterrestrium; quia diuturna observatione didicimus, omnia Terrestria corpora in atmosphaeram projecta, in Terram relabi, sive versus Terrae centrum ferri. At quis unquam Planetas in Solem ruere vidit? & quis certe asserere poterit, Planetas lapsuros ad Solem, si a motu illi desisterent? Si corpora circa datum aliquod punctum, tanquam centrum, revolvantur; necessario inde non sequitur, eadem gravitare debere circa datum punctum illud. Nam possunt rotare circa unum

(a) Aissée de physique T. 1.

unum punctum, & gravitare in aliud. Neque patet, lapsura necessario esse corpora in centrum rotationis, si a motu circulari desistunt. Elucidet conceptus hosce exemplum lapidis funda circumacti: Centrum rotationis est manus; tamen lapis est gravis in Terram potius quam in manum. & si desistat a motu, lapis non fertur versus manum; sed ruit versus Terram. Verum de hisce plura dicemus capite de gravitate; & forsan plura, cum de viribus centralibus, & de orbium inventione, sermo erit.

Insuper cadunt lapides versus Terrae centrum; quia lapides partes sunt ipsius Terrae; & dum a Terra divelluntur, & in aerem projiciuntur, tunc extra proprium locum positi, in statu praeternaturali & violento sunt, unde nituntur, ut placet Newtonianis, vel, ut aliis, coguntur, proprium locum occupare. At quis unquàm affirmare audebit, Planetas esse partes solis, & vi a sole divulsos esse, adeoque in statu violento constitutos esse, unde nitantur semper ferri ad solem, proprium originalem locum? Potius videntur corpora esse alienissimi generis: inertia nempe Planetae; activissimum sol, & motuum omnium systematis caula. Et cur potius non dicendum, & accurate forsan magis, nihil esse communis inter Solis, & Planetarum naturam, & eorundem locum illum eundem esse, quem constanter occupare videmus? A particulari ad universale arguere, error, ni fallor, in logica est. Poterat Musschenbroekius a lapsu lapidum in Europa inferre lapsum eorundem in America, ut Newtonus fecerat; quia omnia sunt eadem, lapides, & lapides, eadem Terra; & in utroque casu lapides in statu violento, ac praeternaturali sunt. At cadunt lapides in Terram; ergo cadunt Planetae in Solem: pessima consequentia est, pace sua. Observationes Planetarum nos docent, Solem esse centrum communis rotationis eorundem, minime vero gravitatis, ut inferius demonstrare licebit.

Tertia Newtoni regula hisce verbis expressa reperitur. *Qualitates corporum, quae intendi, & remitti nequeunt, quaeque corporibus omnibus competunt, in quibus experimenta instituere licet, pro qualitatibus corporum universorum sunt habendae.* Si vera est regula haec, corruit celeberrimum de mutua corporum omnium Gravitate systema, & vento simillima evanescit tot laudibus condecorata, tantisque muneribus onerata, Attractio, cui hodie omnia naturae phaenomena accepta referuntur. Quia, juxta Newtonum, Newtonianosque omnes, Gravitatio, & Attractio unum idemque sunt; & ambae minime in corporibus constantes sunt, quoniam remitti & intendi possunt in iisdem corporibus, sola variata distantia a centro Terrae. *Omnia corpora*, inquit Newtonia-

nianus Gravesandus (*a*), *se se mutuo petunt, aut se se mutuo versus tendunt vi, quae singulis particulis materiae in singulas particulas competit, & vis, qua corpus in alia agit, efficitur ex omnibus viribus conjunctis particularum, ex quibus corpus constat; ideo vis haec crescit in ratione, in qua materiae quantitas augetur, & immutabilis est in singulis particulis, ad eandem distantiam semper eadem; aucta autem distantia, decrescit vis, ut quadratum distantiae augetur. Vim hanc, gravitatem, nominamus, considerando corpus, quod aliud versus sponte tendit; quia eo nomine vis haec in Telluris viciniis datur. considerando autem corpus, ad quod aliud tendit, vim hanc vocamus, Attractionem. His nominibus eundem effectum, & nil praeter effectum designamus; nam cum omnis gravitas sit reciproca, corpora se se mutuo versus gravitare, idem significat, quam corpora se se mutuo attrahere, aut ad se mutuo sponte tendere.*

Ex hisce non modo colligitur, Gravitatem, & Attractionem unum idemque esse; sed pariter continuo remitti, & intendi posse. Imo supputantur etiam ejusdem intensitas, & remissio; decrescere enim vult, ut quadratum distantiae augetur. Neque Gravesandus solus, sed Newtonus ipse in explanatione regulae tertiae scribit: *gravitas, recedendo a Terra, diminuitur*: & alibi (*b*): *Gravitatio in singulas corporis particulas aequalis est reciproce, ut quadratum distantiae locorum a particulis*. Et in scholio generali ad calcem Princip. Math. de gravitate loquens, scribit: *& cujus actio in immensas distantias undique extenditur, decrescendo semper in duplicata ratione distantiarum*. Musschenbroekius denique, ne aliorum addam commenta, inquit: (*c*) *Gravitas corporum ultra Terrae superficiem positorum, & quae a centro Terrae diversam distantiam habent, est in ratione reciproca quadratorum distantiae a centro*. Si vera, inquam sunt haec, vi expositae regulae, Gravitas, & Attractio minime ut qualitates corporum omnium accipi possunt. Nam eo increscere poterit distantia corporis a centro Terrae, sive corporum se mutuo attrahentium, aut gravitantium, ut gravitas eorum omnino evanescat; & tunc corpora non amplius se attraherent, aut versus Terram relaberentur, quia omni vi centripeta destituta. Ideo forsan pilae anno 1638. coram domino Mersenno, & Petito verticaliter explosae minime versus Terram reciderunt, & frustra quaesitae fuerunt, quia illuc forsan pervenerunt, ubi gravitas ex toto extincta fuerat. Possent igitur non absque ratione repraesentari hodie Newtoniani, ut olim Cartesius, & Mersennus repraesentati fuerunt aspicientes semper pilam verticaliter explo-

(*a*) Elem: Phys: §. 40. 45.
(*b*) Coroll: 2 Prop: VII. lib. III.
(*c*) Element: Ph: §. 228. Tom. I.

plosam, cui inscriptum legebatur, *recidetne?* Verum dubium hoc tam Mersenno ac Cartesio, quam Newtonianis omnibus abstulit Praefectus quidam tormentorum bellicorum, experimentis, quae praestitit Argentorati anno 1728., qui tormento 5100. librarum pondere, primo duodecim pulueris pyrii libris oneraio, dein sex libris, pilas verticaliter explodi curavit, quae contra expectationem reciderunt in Terram, prima post scrupula secunda 51.; altera nonnisi 53. adhibuit in ascensu, & descensu.

Verum hisce sepositis, novit Newtonus, noverunt & Newtoniani hujus regulae vim contra gravitatem, unde in expositione hujus regulae subjungit Clarissimus Joannes Maria a Turre: *quindi avviene, che questa regola non si puo applicare generalmente alle qualità secondarie, che nascono dalle tre commemorate, come sarebbe; la gravità, o propensione de' corpi verso la Terra &c:* unde, ut quoquo modo vindicent gravitati honorem, quam regula haec illi adimit, confugiunt ad analogiam, unde subjungit modo laudatus: *così, quamunque la gravità sia di quelle affezzioni, che proveremo a suo loco accrescersi, e diminuirsi; pure, siccome, posto qualunque corpo sollevato da Terra, e slontanato l'impedimento di qualche piano che lo appoggi, o dell'aria, che lo ritardi, osserviamo, che si porti verso la Terra, accelerando il suo moto, e ciò accade in qualunque di queste due circostanze; quindi deduciamo per analogia, che la gravità sia in tutt' i corpi.*

Newtonus ipse in explanatione hujus regulae subjungit. *Denique si corpora omnia in circuitu Terrae gravia esse in Terram, idque pro quantitate materiae in singulis, & lunam gravem esse in Terram pro quantitate materiae suae, & vicissim mare nostrum grave esse in Lunam, & Planetas omnes graves esse in Solem per experimenta, & observationes astronomicas universaliter constet, dicendum erit per hanc regulam, quod corpora omnia in se mutuo gravitant. Nam & fortius erit argumentum ex phaenomenis de gravitate universali, quam de corporum impenetrabilitate. De qua utique in corporibus Coelestibus nullum experimentum, nullam prorsus observationem habemus.* Fateor, me non satis haec Newtoni verba intelligere. Nam si gravitas decrescit, prout increscit distantia a centro, arguere minime poterat Newtonus universalem gravitatem ex observatione corporum circumterrestrium. Nam forsan extra nostram atmosphaeram, sive ad enormes distantias, corpora non sunt gravia; ideoque minime deduci potest universalissima consequentia, quod omnia corpora sint gravia, & Planetae graves in Solem, & in se invicem. Neque certi sumus, gravitatem proprietatem esse corporibus omnibus essentialem, ut necessario ibi sit gravitas, ubi corpus. Neque Newtonus ipse ab hoc alienus videtur. Nam inquit

in

in modo allato loco: *gravitatem corporibus omnibus essentialem esse minime affirmo*. Igitur quamvis Planetae corpora sint Terrae nostrae similia, non ideo necessario sequitur, gravia esse in Solem, neque retinentur in orbitis suis ob vim gravitatis. Evanescit igitur speciosum de gravitate mutua corporum omnium systema; & tantum, tanquam hypotheticum, recipi potest; minime vero ut geometrice demonstratum, ut Newtonianis persuasum est. Evanescit & Attractio, quia eadem est, ac gravitatio. Verum de hisce fusius infra.

Sequeretur nunc ex ordine quarta philosophandi regula, quae sic se habet: *In philosophia experimentali propositiones ex phaenomenis per inductionem collectae, non obstantibus contrariis hypothesibus, pro veris, aut accurate, aut quamproxime haberi debent, donec alia occurrerint phaenomena, per quae, aut accuratiores reddantur, aut exceptionibus obnoxiae*. Quoniam vero regula haec a Newtonianis omittitur, nos pariter nihil ad eam examinandam immorabimur.

CAPUT III.

De Newtoni philosophandi metodo, altero errorum fonte, deque ejusdem principiis.

TEmeritatem redolere omnia haec nostra dicent forsan Newtoniani; tum quia ejusdem philosophandi methodum praesenti capite exprobare audeamus; tum quia ejusdem principia in medium adducere polliceamur: cum Newtonus & methodum mathematicam adhibuerit, qua sane nulla evidentior ac certior; & nullis hypothesibus, aut fictis principiis usus sit. Insedit revera omnibus, Newtonianorum suasu, opinio, Newtonum in investigatione rerum naturalium nihil finxisse, ut, qui eum praecesserant, fecerunt. Sed methodo analytica primum ex phaenomenis, geometriae auxilio, vires naturae investigasse. Deinde his viribus demonstrasse phaenomena caetera. *Les experiences & les observations*, inquit *Manc-laurinus* (*a*), *ne pouvoient seules l'elever jusque a decouvrir les causes par leurs effets, & expliquer les effets par leur causes: une Geometrie sublime lui servit de guide dans cette recherche delicate, & epineuse. C'est la l'instrument, par le quel seul le mechanisme d'un ouvrage fait avec tan d'art, peut etre developpè; c'est pourquoi il cherchat a le porter a sa plus haute perfection*. Verum promiscui quid ha-

(*a*) Livre 1 des decovrt: philosophieq: de Nevvton:

bet geometricum mechanifmum cum principiorum naturalium inventione? Totum illud ideale; corporea haec omnia. Num omnia, quae in illo funt, communia cum iftis cenferi oportet? minime: & nos fufius capite primo vidimus. Ad principia quod attinet, videtur prima fronte nulli praecipuo principio addictus fuiffe Newtonus; & omnia analytice prius inquirere mentem illi fuiffe, & deinde fynthetice demonftrare. Hae quidem methodi funt, quae ubique in ejus fcriptis enitent. Optimum fane confilium, fi ut conceptum, fuiffet expletum. Verum Newtoni placitis probe penfitatis, non modo fufceptum onus minime expletum experitur; fed magis Newtonum finxiffe comperitur, quam non finxerunt alii. Imo fi quid fentio, fateri libere licet, inconftantiam quandam in ejus fcriptis invenio, exceptis idealibus demonftrationibus; ut cogitare cogar, Newtonum nihil certi in phyficis admififfe, aut cognoviffe; & explicationes phaenomenorum, tanquam poffibiles tradidiffe. Verum judicium hoc fapientioribus libenter fubmittimus.

Nulli certe dubium, in rerum naturalium inveftigatione methodum analyticam omnibus palmam praeripere. Nam cum nofter intelligibilis Mundus, five ideae, quas rerum habemus, omnes pene a mundo corporeo originem ducant; &, juxta philofophorum communem fententiam, fenfus fint viae illae, per quas licet nobis illum acquirere (*a*), quis luce meridiana clarius non videt, in faniori phyfica obfervationes, experimenta, & exactiffimam phaenomenorum naturalium notitiam, five hiftoricam phyficam praecedere debere ratiocinium omne, five phyficam Theoricam? Verum methodi hujufce abufus Newtono, qui principia fingere recufabat, quique primas rerum caufas fe ignorare libenter fatebatur, tot principia & caufas primas admittere fecit, quot funt qualitates corporum, quas analytice experiendo, & obfervando invenerat.

Spernunt Newtoniani, a Magiftro edocti, caufas primas, primaque rerum principia, & communi omnes confenfu circa phaenomena fubfiftunt, eaque undequaque revolvunt, confirmant, fimilibufque mirificis, ac curiofis phaenomenis augent, deinde in caufas, ac principia erigunt. De Newtono loquens Benedictus Caftellus, fcripfit. (*b*) *Il s' arréte toujour, c' eft un fait connu, aux phaenomenes les retourne, les conftate, les arrichit de mille phaenomenes paralleles, recherchés, curieux, merveilleux, qu' il erige tout de fuite en caufes, & en principes; la refraction en refrangibilité, la couleur en coloribilité, la rougeur en rubrification*

(*a*) Vide Lokium de Intellectu humano.
(*b*) Optique des couleurs.

cation, la gravité en gravitation, le central en centripete, l'acceleré en acceleratif, la tendance en attraction; & ici nommement le spectre en realité.

Observant, quotidie corpora omnia circumterrestria ferri versus Tellurem. Ex horum phaenomenorum, sive ex hujus universalis circa Tellurem phaenomeni notitia, minime sano ratiocinio, causam gravitatis, sive descensus lapidum versus Terrae centrum inquirunt, & argumentantur: sed effectum ipsum erigunt in causam, & statuunt, in corporibus omnibus principium adesse, quo corpora omnia feruntur versus Terram; hocque principium, gravitatem ipsam esse, ajunt. Observant, Magnetem trahere ad se ferrum; quod vitrum perfricatum diversa adtrahat corpuscula; Quod succinum, & omnia pene corpora pariter perfricata idem peragant. Ex hisce non inquirunt, quodnam principium activum, sive quaenam sit causa universalis hujus effectus? Sed statuunt, principium attractivum adesse corporibus omnibus, & causam agentem cùm ipso effectu confundunt. Ab experimentis colligunt, radios lucis per diversa media transeuntes, refringi perpetuo vel ad axem, vel ab axe. Verum non inde causam refractionis argumentantur; sed vim refractivam in radiis statim creant; & radios diverse refrangibiles appellant. Experientia quotidiana docet, radios luminis a prismate refractos oblongam imaginem ex septem diversis coloribus distinctam efficere. Non explicant, quomodo naturaliter phaenomenon illud eveniat; sed septem distincta principia fingunt, & septem diversas causas assignant: volunt enim, lucem ex septem diverse coloratis radiorum speciebus componi. Radios reflecti semper observant vel a liquorum, vel ab aliis corporum superficiebus. Non explicant, cur reflectuntur; non causam assignant physicam; sed asserunt, ideo reflecti, quia suapte natura reflexibiles sunt. Et, si quoquo modo urgeantur, confestim creant vim quandam repulsivam corporibus omnibus inhaerentem. Planetas circa determinata centra constantissime, & ordinatim revolvi, experientia multiplex confirmavit: ergo, concludunt, moventur in spatio quodam vacuo. In immensum abiret oratio, si effectus omnes in causas, & principia activa a Newtonianis erectos in medium adducere vellem.

Nonne asserti nostri veritas patet, Newtonum nempe solum plus finxisse, quam non finxerunt caeteri? Ut imaginis a prismatae refractae colores explicarent Veteres, unicam causam, sive unicum principium adsignarunt, illudque, lumen diverse modificatum esse voluerunt: Newtonus lucem septemplicem ab ipsa creatione fingit. Neque dicant, experimenta hoc demonstrare: Nam ab experimentis tantum colligitur, ut in primo volumine demonstratum fuit, septem diversis modis agere

re in oculos nostros; quod evenire potest, non quia in luce septem innati diversi virium gradus adsunt; sed quia modificatione ii in lucem introducuntur. Cadunt versus Terrae centrum circumterrestria corpora; verissimum; quia id constans experientia demonstrat. Ergo adesse debet in corporibus vim intrinsecam gravitantem, fictitium est: non dum enim satis evidenter ostensum est, eundem effectum ab aliqua causa extrinseca oriri non posse. Quis Newtonianorum usque adhuc demonstravit, vim refractivam esse in radiis, & non in mediis? En ille vir summus, qui principia non fingit. En ille, qui causas primas non quaerit, utpote ignotas. Causas primas inquirere non audet, ne fictum pro vero admittat. & deinde non veretur, tot fingere principia, quot sunt qualitates corporum, totque fingere causas, quot illi necessariae sunt ad explicanda phaenomena.

Quamvis, ut verissimum, omnibus compertum sit, Newtonum circa effecta perpetuo subsistere; & eadem deinde in principia erigere: scio tamen, pervicaces quosdam hoc negare; & Gravitatem, Attractionem, Vim centripetam &c:, non ut principia considerasse Newtonum, sed ut effecta, asserere; docentque, nihil philosopho interesse, causas incognitas esse, dummodo perspecti habeantur effectus naturales, qui unice ad societatis felicitatem, & commodum conducunt. Quam male, istorum pace, haec dicta sint, quamque parvae soliditatis sit methodus haec subsistendi circa phaenomena, eademque supputandi, absque eo quod minimum cogitetur de causis primis, unusquisque colligere poterit, si ad mentem revocare non abnuat, quae supra observata fuerunt in critice regulae secundae: nempe, minime verum esse, quod a Newtonianis, tanquam numeris omnibus absolutum, venditatur: scilicet, effectus similes constanter dependere a causis similibus in natura; & easdem naturales causas semper eadem operari: sed advertat, posse effectus similes dependere a causis ex diametro oppositis; et effectus omnino contrarios dependere non modo a causis similibus, sed ab una eademque causa. Quae si vera sunt, quis non videt confusionem, qua necessario philosophi isti prehendi debent in rerum naturalium investigatione? Nam, cognito licet quodam effectu, si ignoretur causa determinatum illud effectum progignens, quomodo arte produci poterit, aut multiplicari, aut praepediri effectum idem, si necessitas expostulet? Insuper, causae naturales non omnes eodem modo effectus similes progignunt. Si incognitae fuerint, incognita pariter esse debet proportio, qua operantur; unde nec etiam a magnitudine, aut multitudine effectuum cognosci poterit magnitudo causae agentis, licet ignotae, ut Recentiores praesumunt. Et, ut clarius hoc innotescat, supponamus paulisper, ignotas esse causas ustionis: po-

poteritne a simplici ustionis notione argui qualitas causae urentis? minime certe: Quia ex supra adductis liquet jam, plantas aduri posse ab igne aeque, ac a frigore. Potest ne a magnitudine ustionis nosci magnitudo causae? Nec etiam: quia eadem ustio, quae a decem ignis gradibus efficitur, requirit intensissimum frigus, ut perficiatur. Quaenam igitur confusio non oriretur, si circa effecta subsistentes, nihil de causis cogitaremus? Malum igitur Newtonianorum praeceptum, quod subsistere circa effecta docet, nihilque de causis cogitare. Et pessimum alterum, quod erigit effectus in causas. Attento animo perquirenda est natura, noscendi effectus, numeranda phaenomena; ut inde sano ratiocinio detegantur causae agentes.

Quamquam ex usque adhuc adductis pateat jam, tot Newtono, Newtonianisque omnibus esse principia, quot sunt corporum qualitates; tamen possent, meo judicio, ad quaedam passiva, & quaedam alia activa reduci. Principia Newtonianismi passiva dici poterunt materia iners, & spatium vacuum; Principia vero activa, Gravitatio, & Attractio: vis enim centripeta, magnetica, electrica, aliaque hujusmodi reduci possunt, vel ad Gravitatem, vel ad Attractionem, ut ex ipsorum Newtonianorum placitis colligi potest. Appello modo exposita, Newtonianismi principia; quia auxilio materiae inertis per spatium vacuum a viribus Gravitatis, & Attractionis motae, omnia naturae phaenomena explicant Newtoniani. Nimium excresceret caput, si omnia modo dicta principia huc adducere, & explanare vellem, unde melius visum est mihi, ea singulatim exponere, & ad trutinam revocare.

Antequam vero praesenti capiti finem imponam, quaestioni, quae ab ingenuo, & curioso simul philosopho fieri posset, respondendum esse puto. Posset siquidem quisquam, haec nostra horis subsecivis perlegens, a nobis quaerere: quoniam falsae, aut saltem parum tutae sunt regulae, & philosophandi methodus Newtoniana; quaenam tenendae sint viae, quinam canones observandi, ut veritas adinveniatur? optimum sane quaesitum; at difficilis solutionis; quia impossibile semper credidi, posse quemquam regulas tradere, quae ad enucleanda phaenomena, omnesque naturae ambages extricandas, sint idoneae. Nam ille videtur mihi hoc posse, cui omnis perspecta sit Natura; non enim potest alios docere, quale facilius, quale brevius sit Italiae, sive Europae iter, nisi qui prius illud peregerit; cuique tota Italia, sive Europa perspecta prius fuerit. Soli Deo, qui ex nihilo eduxit omnia, perspecta sunt omnia; unde solus ille verissimas regulas tradere posset. Verum, ut quoquo modo quaesito satisfaciam, hic tantum methodum, quam usque adhuc in philosophando tenui, subjungere potero, quamque relicturus ero, quoties fallacem invenero.

Cum

Cum persuasum esset mihi, rerum naturalium congeriem immensam pene existere, & mentis humanae limites nimis angustos; ideo credidi, hominis solertiam cuncta amplecti, & recte omnia enucleare minime posse. Hinc assentiri iis minime adducor, qui uni alicui philosopho mancipati, caeteros plane despiciunt, ejusque in verba jurantes, prius obligant illi fidem, quam, quid sit optimum judicent. Quare, cum nonnulla potuerit quisque in physicis invenire, non omnia vero perlustrare; ideo placuit mihi, nullius peculiaris philosophi sententiae ex toto acquiescere, sed cunctos percurrere; & ab omnibus, quae vera, & probabiliora videbantur, seligere, & Physicam Eclecticam mihi comparare, in qua sapientia ratione tantum quaeritur; ratio autem sensuum experimentis, & observatione regitur. Nec, quid unquam quisquam dixerit, sed quid recte, & rationi consentaneum protulerit, quaesivi. Ex quibus colligere pronum est primo, philosophandi libertas necessariissima nobis videri in physicis.

Secundo, ut praeconcepta ab usque prima aetate ex animo evellerem praejudicia, de omnibus dubitandum cum Renato Cartesio censui; & omnes antea acquisitas cognitiones, tamquam falsas, rejiciendas putavi; non ut ipsis contrarias veras crederem sententias; sed ut omnia acri percribrarem judicio; & eas tantum retinerem cognitiones, quas recta ratiociandi methodus suaserit, & frequens confirmaverit experientia. In earum vero examine illud semper curavi, ut verum a falso probe distinguerem, nec fictum unquam pro vero admitterem. Unico enim falso adstructo principio, falsa omnia, quae inde sequuntur, necessario esse oportet. Auctoritatibus non nimis fidendum esse censui; & pro iis non secus ac pro Aris, & Focis pugnare, ut hodie pro Newtono pugnant Newtoniani; sed naturam ipsam, quae omnibus ubique patet, lustrandam esse credidi, & repetitis experimentis, ac sana ratiocinandi methodo ejus phaenomena pervestigare.

Nollem tamen, hanc nostram philosophandi, sive de omnibus dubitandi libertatem generali nimis sensu quisquam accipiat, & terminos praetergrediendo, quos aequa praescribit ratio, universalem, ac effraenem scepticismum inducat, & cum sapientiam assequi confidat, impietatem sequatur, & credenda demonstrandis nullo discrimine imprudenter immisceat. Nam de divinis Religionis nostrae mysteriis rationem quaerere, & sacras traditiones in dubium revocare impium esse, vel ipsi Ethnici cognovere, quamvis vera religione destituti, quibus sanctius, ac reverentius visum est de Actis Deorum credere, quam scire, ut testatur Tacitus. Humanam item fidem, & profanas traditiones rejicere, & res gestas, quas omni aevo concors scriptorum omnium memorat historia, audacter negare, impudentis esset in-

sa-

ſaniae. At quae vero nec ad divinam quae infallibilis, nec ad humanam quae conſtans, pertinent fidem, ſed ad cognitionem potius rerum creatarum, & ad phaenomenorum cauſas inquirendas ſpectant, temere, atque inconſulto credere, prout ab aliis traduntur, non minor ſtultitia eſt, atque dementia, quae a jucundiſſima veritatis luce mentis aciem avertit.

In philoſophando, phyſicam hiſtoricam, ſive exactam phaenomenorum deſcriptionem Phyſicae Theoricae, quae phaenomenorum omnium rationem reddere, & cauſas exponere ſtudet, praecedere feci. Neque in hiſtoria quidquam negavi, de quo ſpeculativa rationem reddere non valuit, ut quamplurimi hodie faciunt, qui negant in hiſtorica, quod explicare deſperant. Hujus exemplum praeſtent nobis maculae, quibus infantes ex utero Matris ſignati egredi ſolent. Refert vulgaris hiſtoria, haſce maculas progigni, quoties praegnantes Matres ardenter aliquid exoptant, utplurimum exculenti, vel potulenti, illoque ſi fraudatae, in aliqua corporis parte ſe tetigerint; ſtatim in ſimili foetus parte progignitur macula, illi praecipue ſimilis, quod expetitum eſt. Tamquam verum hiſtoricum hoc factum exceperunt nonnulli: at ſolutiones, quas illius protulerunt, parum, aut nihil rectae rationi conſentanae videntur. Alii contra, difficillimam agnoſcentes explanationem, factum omnino negarunt, ut Blondellus, & Venette, qui aſſeruerunt, populares, vanaſque eſſe voces, nihil veri foventes; at nimis praecipitanter id pronunciaſſe videntur mihi. Non inficior, in hiſce fictitia multa adeſſe; tamen veri nihil contineri mihi ſuadere non poſſum. Nam, etſi neſciam revera, quomodo Phantaſiae vires in foetus agere poſſint; tamen agere non poſſe, affirmare non audeo. Praeter enim univerſalem pene conſenſum (*a*), a ſacris etiam literis, docemur Phantaſiam poſſe maculatos foetus efficere. Nam cum Laban Genero ſuo, ne cuſtodiam gregum ſuorum relinqueret, ipſi concederet, ut quodcunque furuum, & maculoſum, variumque fuerat tam in ovibus, quam in capris, eſſet merces ſua: Tunc Jacob, ut haec augeretur, ſequens adhibuit artificium: *Tollens ergo Jacob virgas populeas virides, & amygdalinas, & ex platanis, ex parte decorticavit eas; detractiſque corticibus, in his, quae ſpoliata fuerant, candor apparuit, illa vero, quae integra fuerant, viridia permanſerunt; atque in hunc modum color effectus eſt varius. Poſuitque eas in canalibus, ubi effundebatur aqua: ut cum veniſſent greges ad bibendum, ante oculos haberent virgas, & in aſpectu earum conciperent. Factumque eſt, ut in ipſo*

(*a*) Vide Boerhavium de conceptu cum notis Haller pag. 264. & not. 26. ibi enim innumeras invenies hiſtorias, quas omnes negare durum videtur.

ipso calore coitus, oves intuerentur virgas, & parerent maculosa, & varia, & diverso colore respersa (a) Ex quibus jam patet, aspectum virgarum varicoloratarum occasionalem, imaginationem proximam causam fuisse, ut varie coloratae conciperentur oves. At respondet quisquam: si foetus integre in ovis, ut placet quibusdam, vel in vermiculis, ut arridet aliis, affabrefacti sunt; & quae nobis generatio dicitur, haud aliud est, quam Incrementi initium; quomodo hoc Ovium imaginatio efficere posset? Varie responderi posse puto. Primo, quaestionem esse, utrum generatio macularum in foetubus vi Imaginationis vera sit, an falsa; & ex supra allato textu verissimam esse jam clare colligitur. Quia rationes Venetti, & Blondelli hic ponderis nihil habent: nempe, quod maculae foetus sint accidentales, & quod post foetus exclusionem, faeminae praejudiciis obsitae, subito eas assimilent iis rebus, quas praegnationis tempore peroptasse somniarunt; nam hae, imaginatione mediante, consultò fiunt; neque praejudicia Matrum quidquam valent. Ad alterum quod attinet, nempe imaginationem nihil posse, quia foetus pene perfecti vel in ovis, vel in vermiculis latent, res est in ancipiti, an ovis, an vermiculis, an aurae plasticae, an mistioni seminis utriusque sexus, an prolongationi uterinae, debeatur generatio. Imo afferere non vereor, magnum generationis opus in obscuro esse: & forsan licebit alibi quaestionem hanc fusius pertractare. Interim liceat hic colligere, macularum factum verissimum esse, quod si non adhuc modus innotuit, quo mechanice fiant; non exinde illas negare fas est; quia non omnia, quorum productionis suae notionem nullam habemus, revera non sunt; neque omnia, quae fiunt, necessario cognosci debent, aut possunt: quare satius erit, quae explicari non possunt, inter ignota collocare, ut posterum solertia, si possibile fuerit, detegat.

In Physica speculativa semper analytice incedere curavi, & quae simpliciora erant, prius probe comprehendere animum intendi. Deinde paulatim ad implicatiora gradum feci, ita ut semper, quantum fieri poterat, ratiocinium per notiones simplices, & claras procederet. Hac enim methodo non modo quaestionem primo positam solvere mihi datum fuit, sed & innumeras alias veritates detegere licuit; &, ad datam quaestionem innumeris modis ascendi posse, vidi; et mundum intelligibilem mire hac methodo augeri posse comperi. In physica veritate investiganda utile quandoque cum Keillio credidi, corporum proprietates ab aliis separare, & sejunctim considerare: Mens enim humana finita cum sit, nimia rerum quantitate implicita, distrahitur, & pa-

(a) Gen: cap. xxx. 37. 38. 39.

& parum habilis ad veritates detegendas redditur; et ob eandem rationem, quaestionem quamcunque, quoties composita illa fuit, accurate in partes simplices divisi; & deinde singulatim examinavi. In explicandis phaenomenis, eorumque causis assignandis caute nimis incedere curavi; & potius propriam ignorantiam profiteri malui, quam fictitium quid producere. Non enim fingendum, aut excogitandum, sed inveniendum, quid natura ferat, aut faciat, repetitis experimentis, ac sedula meditatione, cum doctissimo Verulamio censui.

Congruum vero divinae intelligentiae, & supremi Numinis potentiae existimavi, Mundum hunc adspectabilem ab ipso primo creatum, ita affabrefactum concipere, ut in eo activae quaedam insint potentiae, quaedam passivae; eaeque ab initio ita armonice collocatae, ut in se mutuo agant, & reagant; a quibus mutuis, & continuis actionibus, & reactionibus omnia phaenomena pendeant, & perennes effectuum naturalium, sibi non interrupto cursu succedentium series, quas in Universo indesinenter cernimus. Ita ut Universum hoc armonicum repraesentet Automa, ex aliis simplicioribus compositum; quorum unumquodque determinatas effectuum, & proprias series sejunctim producat, & simul omnes alias communes, quae sibi mutuo in Universo respondeant, & consentiant ad integrum Automa componendum. Quae omnia, ut conserventur, haud alio indigent, quam ipsa Dei libera voluntate: nempe, ut supremus Opifex, quae semel creavit, velit perpetuo eodem modo existant. Series illae actionum, a quibus constanter determinati effectus oriuntur, eae sunt, quas hodie Physici Naturae leges appellant, quae immutabiles sunt, quia ab ipsa Dei immutabili voluntate dependent: unde naturam investigare, & physicam scientiam comparare haud aliud esset, mea sententia, quam leges illas invenire, quibus Deus ab initio voluit, causas secundas agere, & effectus determinatos producere. Quae certe cognitio, si comparari posset, non parvae utilitatis esset; nam non solum, cognitis causis, effectus praedici, & praeveniri, aut expectari possunt; sed causis quibusdam compositis peroptati effectus obtineri possunt.

Ad modo dictas leges inveniendas primo menti nihil fidendum esse censui. Nam non, ut Cartesius, & Malebranchius voluit, nos universi innatam ideam, habere arbitror; sed quidquid de eo cognoscimus, per sensus antea percipimus. Quare sensibus primo natura lustranda est, deinde ratione uti debemus, ut causas, & effectus probe distinguamus; & loco suo quaeque disponamus, ne effectus pro causis, & causas pro effectibus assignemus; et dum veritatem quaerimus, illam magis tenebris obvolvamus.

In rerum naturalium investigatione, cum semper de corporum

magnitudinibus, ac viribus, earumque supputatione agendum sit, quis non videt, quemquam mathematicis disciplinis munitum esse debere? Nam cum Geometria de quantitate continua agat, ejusque diversas species, ac proportiones sub diversis figuris consideret, mirum quantum adjuvare poterit! ut asserere possim, physicam minime eum sibi comparare posse, qui geometria prorsus destituitur. Arithmetica, & Algebra, quae quantitates discretae regulas tradunt, & proportiones exponunt, magnitudines, & vires supputando, opus omne absolvunt. Cavendum tamen esse credo, ne mathematicis disciplinis abutamur, ut recentiores faciunt Newtoniani praesertim, qui a praeceptore edocti, credunt, calculo algebraico, & geometria sublimiori omnia Naturae phaenomena resolvere; nam tunc omnia pessime cedunt, ut capite primo demonstravimus. Haec aliaque hujusmodi, quae ex lectione operis nostri innotescent, sunt, quae in philosophando observavimus; quibus quisquam uti poterit, si ad veritatem indagandam optima invenerit. Hisce nunc sepositis, videamus, quanti valeant Principia Newtoniana.

C A P U T IV.

De Materia primo Philosophorum omnium principio.

CEleberrimum hoc principium ab omnibus, diversis licet nominibus, admissum, duplici sub aspectu potest, mea sententia, considerari; vel in se ipso, & ejus naturam, quaenam sit, investigare; vel tanquam principium rerum omnium naturalium. Juxta hanc duplicem considerationem, abs re forsan non erit prius inquirere, quidnam materia sit, quibusque attributis donata; sive in quonam praecise ejus essentia, aut constitutivum consistat. Deinde, ejus natura dilucidata, de materia, tamquam principio rerum omnium, agere. Quare praesenti capite, quae vulgo de corpore in genere Recentiores tradere solent, breviter examinabimus; sequenti vero de principiis compositorum naturalium verba faciemus.

Duplici modo materiam definivit Aristoteles, positive, ut ajunt, & negative; exposuit eam positive tum, quum scripsit: *materiam id dico, quod primum est uniuscujusque subjectum, e quo quidpiam eo pacto fit, ut non per accidens insit. Si corrumpitur, ad hoc ultimum sane profici-*

ficifcetur (*a*). Definivit vero eam negative, cum scripsit: *Materiam dico, quae per se ipsam neque quid est, neque quantum, nec aliquid aliud quidpiam eorum, quibus ens determinatur. Est enim id, de quo singula horum praedicantur* (*b*). Has Aristotelis definitiones improbare solent Recentiores; & primam, quamvis positivam, rejiciunt, quia cum nimis abstracta sit, nihil boni ex ea colligi potest, ut ipsi loquuntur, & materiae naturam in obscuro, ut prius, relinquit. Exprobant alteram, quia omnia artributa, & proprietates materiae negando, nihil ponit, nihilque magis docet, quam prima. Verum injuste nimis hîc agi videtur mihi contra Aristotelem, cui tantum debet universalis rerum doctrina: non enim pervastum illius ingenium cohiberi potuit aut in physicis solum, ut nunc in more positum est, aut in Metaphysicis, aut in Ethicis, quod solum opus dignum forsan est, ut in aeternum veneremur: sed expatiari non destitit in Poeticis, Politicis, ac in historia naturali; & nescio, cur illi adeo injurius fuerit Burnetius. Nam si absque praeoccupatione loqui velimus, insulsae adeo non sunt Aristotelis definitiones, si eo metaphysico sensu accipiantur, quo ab Aristotele conceptae fuerunt.

Et ut asserti nostri veritas magis eniteat: quod attinet ad primam Aristotelis definitionem, sciendum primo, receptum ab omnibus physicis esse tritum illud, *ex nihilo nihil fieri posse ab Agente creato*. Productio enim rei ex nihilo absolute, Creatio est; haec vero ita solius Dei est propria, ut nulli creaturae competere possit. Neque ab hoc alienus videtur Aristoteles ipse, qui aperte fatetur *ex non entibus nihil posse fieri, & in hac opinione naturales omnes consentire* (*c*) Revera si aliquid ex nihilo fieret, posset, ut egregie argumentabatur Epicurus, *quidlibet undelibet nasci, nullatenus seminibus egens* (*d*). Neque ullum naturale compositum naturae viribus ita destruitur, ut in nihilum penitus abeat: haec enim destructio esset annihilatio, quae pariter Deo tantum spectat. Quare sapientissime Tullius inquit, *erit aliquid, quod ex nihilo aut in nihilum subito occidat? quis hoc Physicus dixit unquam?* (*e*) Philosophice igitur, & optime cecinit Persius (*f*).

De nihilo nihil, in nihilum nil posse reverti.

Hisce positis, observamus perpetuò, in hac rerum universitate, naturae viribus produci res naturales. Ex seminibus in Terram defossis exurgunt Plantae, quae flores, fructusque edunt: ex Plantarum

(*a*) Physic. lib. 1. text. 82.
(*b*) Metaph. Lib. VIII. cap. 3.
(*c*) Lib. 1. Phys. tex. 34. (*d*) Epist. ad Herod.
(*e*) Lib. 4. de divin. cap. 16. (*f*) Satir. 3. V. 84.

fructibus, foliis, radicibus, naturae humanae, aut aliuscujuscunque generis viribus, fit chylus: ex chylo sanguis: ex sanguine exurgunt carnes, ossa, nervi, totumque denique humanum vivens Autòma. Ipso extremo fato interempto, ac soluto, cineres iterum in conspectum redeunt. In hisce productionibus, sive melius transmutationibus entia prima, minime prius in nihilum abeunt; sed tantum, mutata forma, in nova abeunt; adest enim in omnibus, quod nunquam ex toto penitus annihilatur. Hoc commune omnibus compositis naturalibus est, Materia, quam intelligit Aristoteles in definitione prima, cum inquit: *materiam id dico, quod primum est cujuscunque subiectum*, quod licet diverso sub aspectu se prodat, semper tamen idem, quoad propriam naturam, manet; ideoque non per accidens inest in compositis omnibus, sed per accidens sub una potius, quam sub alia forma se prodit.

Ad alteram vero, quod attinet, definitionem; quamvis negativa illa sit, satis tamen apte Aristotelis conceptum explicat. Nam materia in omnibus naturalibus compositis aeque adintrat, & primum subjectum est tam in lapide, quam in ligno, quam in metallo; In se vero spectata, non est determinate neque lapis, neque lignum, neque metallum. Apprime igitur, inquit Aristoteles: Materia in se spectata non est quid, scilicet non est quid determinatum, non lignum, ut ajebam, non lapis, non metallum, nullumque demum ex sensibilibus illis corporibus, quae Mundum hunc adspectabilem constituunt. Quemadmodum Truncus non est ex se, ut egregie explicat Gassendus, *neque statua, neque sedile, neque ullum eorum, quibus lignum determinatur opificiorum* (a). Materia ad omnium compositorum naturalium conformationem concurrit; at non in omnibus ejusdem est magnitudinis: idcirco prosequitur Aristoteles, materiam non esse quantum, nempe, quod nullam habeat determinatam magnitudinem. Et hunc esse verum Aristotelis sensum ostendit id, quod ultimo loco subjungit, nempe, neque aliud quidpiam esse eorum, quibus ens determinatur: scilicet, materiam non esse id, per quod lignum est lignum, lapis est lapis &c. est enim illud primum subjectum, de quo praedicantur omnia.

Quamvis vero expositae Aristotelis definitiones, principium adesse corporibus commune, nos doceant; Revera tamen, quaenam sit ejus natura, minime ostendunt. Quare, ut principii hujus essentia innotescat, alia incedendum est via. Quod ut omni possibili felicitate succedat, primo distinguendam esse hic puto cum Cordatioribus essentiam in

(a) Sect. Phys. lib. 3.

in realem & nominalem. Essentia realis, juxta Lockium (a), est intrinseca rei forma, qua res potius talis est, quam talis: hanc in indivisibili essentialium unione consistere volunt. Essentiam vero hanc ignotam fuisse, & futuram esse volunt; quia minime nobis datum est, in intima rerum penetrare, earumque essentialia cognoscere. Ab essentia vero reali Attributa profluunt quaedam, quae quamvis non sint prima in essentia; tamen, quoniam necessario ab illa ita dependent, ut semel illa posita, ista & ut ponantur necesse est; ideo Attributa, sive Proprietates essentiales vulgo dicuntur. Attributa, sive Proprietates hae sensibus percipi possunt. Notio illa, quam mediis hisce Attributis circa essentiam realem acquirimus, essentia dicitur nominalis; quae, ut LocKius monet (b), quamvis in ideis simplicibus eadem sit cum essentia reali, sive cum illa coincidat; circa substantias attamen nominalis essentia differt a reali, quia proprietates, sive Attributa non dependent ab essentia nominali, quae unio tantum est qualitatum, quas nos in substantiis detegimus; bene vero ab essentia reali dependent.

Etsi materiae, sive corporis generatim accepti intrinseca forma minime nobis perspecta sit; tamen a cognitione essentialium attributorum ejusdem existentiam, & distinctionem ab aliis Entibus percipere possumus. Ea enim, cum ab intrinseca rei forma dependeant, esse minime possunt, quin illa non existat; ideoque, hisce perceptis, rei existentia percipitur, licet intrinseca forma non integre cognita sit. Quibus positis, si sensibus, quae extra nos sunt, corpora exploramus; inveniemus, ea varios varie sensus nostros afficere, diversasque in Anima ideas excitare. Oculis perspecta, extensa videntur; manibus explorata, resistentiam quandam opponunt; omnia determinata quadam figura circumscripta observantur; quaedam in motu, quaedam quiescentia spectantur: inertia tamen omnia inveniuntur: cum semel mota nunquàm quiescant, ni a viribus extrinsecis, quiescere cogantur: alia contra quiescant semper, ni a vi extrinseca ab illa exturbentur: quaedam fluida sunt, quaedam mollia, quaedam dura, colorata quaedam &c. ex hisce omnibus igitur tantum datum est nobis, corporis essentiam investigare.

In essentia corporis naturalis generatim accepti determinanda ex recensitis proprietatibus, aliisque similibus, ea tantum seligenda erunt, quae omnibus corporibus communia sunt, quaeque corporis naturam ab illa aliorum Entium distingunt; quibusque positis, corpora po-

nun-

(a) Libr. 3. cap. 3.
(b) Ibidem.

nuntur; quibusque sublatis, corporum omnium idea tollitur. Aliae enim proprietates, sive Attributa, quae accidentalia dicuntur; cum corporis essentiam minime ponant, & possint esse, & abesse absque eo, quod corporis idea auferatur, minime ad rem faciunt, et tantum ad diversas corporum species determinandas inservire poterunt.

Hac eadem prorsus via in corporis generatim accepti natura investiganda processit Renatus Cartesius; verum ex omnibus Attributis unicum tantum selegit, in eoque solum Materiae naturam consistere voluit. Scribit enim: *naturam materiae, sive corporis in universum spectati, non consistere in eo, quod sit res dura, vel ponderosa, vel colorata, vel alio aliquo modo sensus afficiens; sed tantum in eo, quod sit res extensa in longum, latum, & profundum* (*a*). Insuper unicam in Universo agnoscit extensionem, eandemque esse, quae naturam corporis, & naturam spatii constituit, affirmat; inquit enim: *facile agnoscemus eandem esse extensionem, quae naturam corporis, & naturam spatii constituit; nec magis haec duo a se mutuo differre, quam natura generis, aut speciei differt a natura individui, si attendentes ad ideam, quam habemus alicujus corporis, exempli causa lapidis, rejiciamus ab illa id omne, quod ad corporis naturam non requiri cognoscimus: nempe rejiciamus primo duritiem, quia si lapis liquefiat, aut in pulvisculos quam minutissimos dividatur, illam amittet, neque tamen ideo desinet esse corpus: rejiciamus etiam colorem, quia vidimus saepe lapides adeo pellucidos, ut nullus in iis esset color: rejiciamus gravitatem, quia quamvis ignis sit levissimus, non ideo minus putatur esse corpus: ac denique rejiciamus frigus & calorem, aliasque omnes qualitates, quia vel non considerantur in lapide, vel iis mutatis, non ideo lapis corporis naturam amisisse existimatur. Ita enim advertemus, nihil plane in ejus idea remanere praeterquam, quod sit quid extensum in longum, latum, & profundum: quod idem continetur in idea spatii, non modo corporibus pleni, sed ejus etiam, quod vacuum appellatur.* (*b*)

Hanc corporis Cartesiani ideam rejiciunt pene omnes Recentiores; & potius definitionem corporis mathematici Cartesium dedisse advertunt, quam corporis physici; falsumque esse, ajunt Atomistae, quod scribit Cartesius; idem nempe contineri in idea spatii corporibus pleni, quam in ejus idea, quod vacuum appellatur: nam in idea spatii corporibus pleni, non modo continetur trina dimensio, sive extensio in longum, latum, & profundum; sed & soliditas etiam, sive impenetrabilitas: in idea vero spatii continetur tantum notio tri-

nae

(*a*) P. II. Princip. n. 4.
(*b*) Par. II. Princ. n. II.

nae dimensionis minime solidae: non igitur, inquiunt, ubi est extensio, ibi necessario est corpus; adeoque hallucinatum esse Cartesium statuunt.

Atomistae igitur, rejecta Cartesii definitione, asserunt, corporis naturam in soliditate, sive actuali impenetrabilitate unice consistere: Nam inquit Gassendus totius Atomisticae sectae restaurator: *corpus primario concipi id, quod, secus quam inane, cui opponitur, & solidum est, & resistendi proinde capax. Quamquam & nihil forte vetat, tam ipsam resistentiam, seu vim resistendi, quam soliditatem, proprietatem dici ea ratione, qua nihil magis cujuscunque rei proprium est, quam ipsamet ejus substantia* (*a*). Negant Cartesio, extensionem locum implere, & ab ipsa soliditatem fluere; & potius, extensionem ab impenetrabilitate oriri, asserunt. Inquiunt enim, cum soliditas ea sit corporis proprietas, qua corpus ita locum adimplet, ut excludat omne aliud, ne eundem locum occupet: hinc est, quod cum partes materiae se mutuo resistant, & compenetrari nequeant; ideo extra se existentes extensionem efficiunt. Verum si haec esset extensionis origo nulla adesset vacua extensio: cum enim extensioni vacuae nulla sit resistentia, partes ejusdem confluerent omnes in unicum punctum; & immensa trina dimensio in unicum punctum abiret.

Materiae Naturam consistere putavit Joannes Lockius, ut refert Petrus Costa doctissimus ejusdem interpres, in impedimento quodam a Deo sua omnipotentia posito in pluribus extensionis partibus, ne quid in eas ingrederetur. (*b*) Et hanc sententiam Lockio communicatam fuisse, scribit laudatus modo, a Newtono, fideique suae praedam dat Newtonum ipsum. Quae quidem sententia adeo insulsa est, ut vix a Lockio prolatam esse sibi suadere possit Clarissimus noster Antonius Genuensis, inquit enim (*c*): *Ego vix putaverim, hoc & Lockium cogitare potuisse, & Newtonum serio de Lockio testari: nihil enim fingi ineptius potest, quam substantiam suapte natura immobilem, & individuam, addita vi resistendi, evadere mobilem, & divisibilem*. Neque ab hac sententia alienus videtur celeberrimus Joannes Maria a Turre, qui licet Newtoni placita favorabiliter interpetret, & exponat; tamen, exposita hac Newtoni, & Lockii sententia, ingenue scribere se non abstinuit: *Recte autem animadvertit Petrus Costa, materiam corporum concipi non posse ex eo tantum, quod Deus prohibeat, ne quid ingrediatur plures extensionis partes. Pons super aquam decurrentem constructus impedit*

(*a*) Sect. 1. Phys. lib. III. cap. 6.
(*b*) Vid. Not. 2. ad §.18. cap. x. lib. 4. de Intel. human.
(*c*) P. 1. Elem. meta. cap. 7.

pedit, quominus corpora super pontem collocata in aquam cadant; nec tamen aqua fluens ex hoc dura, seu impenetrabilis evadit; ita etiam potest quidem Deus impedire potentia sua, ne quid introeat spatium; non tamen ex hoc concipiemus, spatium illud fieri impenetrabile. Videant, quaeso quam insulsa, & futilia cogitare, & proferre valeant Anglica ingenia, viles praesertim servi illi, quibus nihil sapit, nisi ultra Montes advectum fuerit; et suadere sibi nequeunt, Newtonum & Lockium, ejusdem ac nostrae texturae, posse quandoque, ut nos, dormitare.

Novissimi tandem in materiae natura determinanda, non modo a Cartesio recedunt; sed nec etiam Atomistis assentiendum esse putant; & quo tenaciores fuerunt primi, eo profusiores observantur ultimi. Non in unico tantum attributo consistere volunt materiae naturam, sed in omnibus pene simul junctis. *Sollicite a Philosophis quaesitum fuit*, inquit Musschenbroekius (*a*), *quidnam corporum naturam efficeret? Natura ab iis vocatur id, quo posito, corpus ponitur, quo sublato, corpus tollitur. Hi abstractos conceptus formando explorarunt, quaenam attributa cogitatione rejicere possent, servata tamen in mente corporis idea, tumque omnia pervolvendo, eo usque pervenerunt, ut excepta extensione, in qua cogitando terminabantur, Attributorum reliquorum ideas rejecerint, concluserintque, naturam corporis esse in Extensione positam, qua data, existeret corpus, qua sublata, periret. Verum assentire hisce non possumus*, prosequitur, *obvarias rationes*. 1. *Quamvis per mentis abstractionem tantum attenderimus ad unum attributum, ideo non sequitur, id solum existere, tamquam Rem, aut existere absque Re, ejusque aliis Attributis. Pari enim modo, alio ordine tantum cogitando, perveniam ad aliud Attributum, in quo terminabor; eodem jure concludere liceret, id naturam corporis efficere* 2. *Non dum demonstrare possumus, nobis omnia, quae in corporibus sunt, innotuisse; nescimus, quibusnam positis, ponatur corpus. Etiamsi enim octo dari Attributa intelligamus, affirmare non licet, positis his octo, haberi corpus*. 3. *Si extensio sit corporis natura, oportet, ut ex ea fluant omnia attributa, & proprietates corporis, quemadmodum ex natura trianguli, & circuli fluunt omnes harum figurarum proprietates*. 4. *Infra demonstrabo, dari spatium extensum non corporeum, a corpore prorsus distinctum: duae res penitus diversae eandem naturam possidere nequeunt*.

Hinc audimus saepissime in corporis natura determinanda celeberrimam illam cantilenam, nempe; quod sit *trina dimensio solida, impenetrabilis, divisibilis, mobilis, quiescibilis, figurata, gravis, attrahens, repellens, iners, electrica*, cuique, nonnulla forsan imposterum acce-

(*a*) In Elem: physs: cap: 11.

accedent alia; quia nescimus adhuc, ut inquit Musschenbroekius, omnia, quae corpori competunt: verum, pace Musschenbroekii, superfluitate definitio haec laborare videtur mihi; neque ejusdem supra allatae demonstrationes adeo solidae sunt, ut a methodo Antiquorum necessario recedere debeamus.

Revera, si nescimus adhuc, quibus positis ponatur corpus; nescire etiam debemus, utrum corpora existant; & an, quae in rerum universitate percipimus, realia sint entia, an animae phantasmata, & illusiones. Certi enim esse non possumus de ejus existentia, cujus media, quibus percipi posset, nescimus, aut in obscuro posita sunt. En quomodo in tanta physicae hodiernae luce in effraenem iterum scepticismum relabimur. En quomodo immensi ejusdem Musschenbroekii circa corpora experiendo exantlati labores velut umbra evanescunt. Nam si in obscuro est corporum existentia; si certi non sumus, utrum corpora existant; multo minus certi esse poterimus de experimentis circa eadem factis. Ne igitur tam absona dicamus, & cum Baylio, & Berkelejo, aliisque Fanaticis Mundi existentiam in in dubium iterum revocemus; fateamur oportet, existere quaedam, quibus existentibus, corpora ut ponantur necesse est; quibusque perceptis, de eorum existentia certi esse possumus. Corpora existere per sensus percipimus: igitur talia existere debent, quae sensus nostros ita movere valent, ut de eorum existentia nos moneant. Haec sunt, extensio, oculis, aut tactu percepta; resistentia quaedam, quae aut manibus, aut cuicunque corporis parti opponitur, dum illa exploramus: corpora quaedam videmus moveri, quaedam quiescere, omnia figurata &c. Hisce perceptis, existentiam percipimus cujusdam substantiae, quam placuit, corpus appellare.

Verum, pace Musschenbroekii, non omnia ita ex aequo, & primario concurrunt ad existentiam corporum constituendam; nam possunt corpora quiescere, & moveri: at in quiete aeque ac motu semper eandem naturam conservant, hoc tantum discrimine, quod in primo statu semper in eodem spatii puncto observentur; in secundo existant successive in diversis. Videmus corpora figurata; verum figurabilitas primo in conceptu non est; nam supponit aliquid, sive aliquid adesse debet, quod sit figuratum: neque existit figura sine *Re*. Inertia spectantur corpora; verum proprietas haec supponit aliquid aliud: Nihil enim iners dici non potest: et sic de caeteris sermo institui potest: nempe motus esse nequit absque substantia, sicut & quies.

Distingui igitur debent exposita modo attributa cum Cordatioribus in quaedam Primaria, quae nempe primo in idea corporis ve-

niunt, quibusque, nec etiam abstractione, privari potest corpus, quin ejus idea evanescat; & in quaedam alia, quae quamvis semper in corporibus percipiantur; non tamen prima in conceptu sunt, sed ab aliis dependent: et haec secundaria dici poterunt. Natura corporis in Primariis consistere debet, sive in iis, quae per se sunt, neque, ut existant, aliis indigent. Ex omnibus duo tantum invenio, quibus positis, corporis generatim accepti idea mihi repraesentatur: haec sunt soliditas, & extensio. Hisce duobus simul ablatis, tollitur corporis physici omnis idea. Ablata soliditate concipio extensionem idealem, minime vero corpoream. Ablata extensione evanescit omnis conceptus corporis. Ergo in hisce duobus corporis naturam consistere censeo; & cum Keillio, materiam Aristotelis, sive commune corporum omnium subjectum, definiendam esse autumo substantiam solidam, & extensam; quidquid sibi velit cum novissimis Musschenbrockius.

Notatum tamen hic vellem, me definire Corpus, substantiam extensam, & solidam; non quod credam ego, existere in rerum universitate extensionem aliquam inanem absque soliditate; sed ut distinguam corpus physicum a corpore ideali, & mathematico. Nam quamvis in rerum natura minime existere exstensionem vacuam pro certo habeam: tamen in Mundo intelligibili existere potest trina dimensio vacua. Quoniam mentis abstractione tolli potest a corporibus omnis soliditas, & considerari tantum trina dimensio, ut faciunt mathematici, qui utplurimum solida compenetrata considerant. Verum est in rerum natura, quod ajebat Cartesius, corpus nempe esse, ubi est extensio. Sed falsum est in Mundo intelligibili; quia concipi potest extensio absque soliditate. Ideo igitur definivi materiam substantiam extensam, & solidam, ut distinguerem corpora mathematica, & idealia a corporibus physicis.

At contra expositam definitionem insurgit cum novissimis Musschenbroekus, asserens, posse pari modo, diverso tantum ordine, perveniri ad aliud Attributum, in quo ultimo terminatur: adeoque eodem jure concludi posse vult, id naturam corporis efficere; inquit enim: *quippe clausis oculis manui imponatur sphaera corporea gravis; per abstractionem mentis concipiam cum mechanicis omnem ejus gravitatem in centro positam: fingam omnia, excepto hoc centro, deleri; tum tamen ideam eandem corporis, propter gravitatem superstitem, & manum prementem, retinebo: an hinc concludere licebit, naturam corporis esse positam in Gravitate? Eodem liceret jure ac alteri in extensione eam statuenti, & per abstractionem mentis non aliter ratiocinanti* (a).

Ve-

(a) Elem. Phys. cap. 12.

Verum hallucinari videtur mihi, pace sua, Musschenbroekius in exposito argumento. Primo non eodem jure terminari potest in omni alio attributo, ac in extensione solida. Nam si Gravitas est vis materiae insita, eique proportionalis; quomodo, quaeso, concipere possumus per abstractionem mentis superstitem Gravitatem pilae deletis partibus ejusdem; cum Gravitas Centri dependeat a partibus? Verum ultro concedo, posse gravitatem omnem in centro poni. At quaero a Musschenbroekio, centrum hoc est punctum mathematicum, an vero physicum? Si punctum est mathematicum, quomodo hoc agere poterit contra manum, quia tangi & tangere nulla, nisi potest res? Si physicum, dum gravitat contra manum, manus invenit resistentiam: en soliditas; & mens, oculis etiam clausis, ejusdem puncti metitur extensionem; nam sentit, gravitatem exerceri in unico puncto, & non in pluribus punctis manus; & ex hac comparatione metitur magnitudinem puncti prementis: et en quomodo cum gravitate necessario percipitur etiam soliditas, & extensio. Fingere deberet Gravitatem solam superstitem, ablato etiam centro; tunc proprietas haec, quomodo percipi posset? quomodo abstrahi potest vis a subiecto agente, & concipi absque illo, & percipi?

Insuper, ablata extensione solida; tollitur omnis idea corporis; at ablata gravitate, non tollitur idea corporis. Asserunt Newtoniani, non eandem esse in omnibus Terrae distantiis in iisdem corporibus; sed eo magis imminui, quo magis recedunt eadem a centro Terrae. Si igitur fingamus sphaeram aliquam diametro pedum 2 recedere a Terrae centro, haec paulatim gravitatem suam amittet. Hanc eandem sphaeram eo deventam fingere possumus, ut omnis, gravitatis vis extinguatur; forsan evanesceet idea pilae extensae, ac solidae? minime sane. Nam ego pilam absolute levem, non secus ac pilam absolute gravem concipio. At abstrahere a substantia solida, ac extensa vim gravitatis, & velle simul hanc vim idealem agere in corpus reale, impossibile videtur mihi.

Quod de gravitate dictum est, intelligi pariter potest de vi attrahente, repellente, aliisque hujusmodi proprietatibus, a Newtonianis corpori generatim accepto tributis; sicut & de omnibus Attributis, quae licet in corporibus omnibus observentur semper; tamen quia primo in conceptu non sunt, neque absolute corpus ponunt, secundaria nos etiam appellavimus. Revera omnia, quae cognoscimus, corpora, aut in motu, aut in quiete sunt. At motus, & quies minime ponunt corpora; sed oportet, ut sint eadem ad hoc ut moveri, aut quiescere possint: motus ideo, & quies supponunt corpus. Cur igitur Musschenbroekius inter proprietates corporis primarias collocat mobilitatem, &

quiescibilitatem? Figurata omnia sunt corpora; verum debet adesse aliquid, ut sit figuratum: Nihil enim figurari nequit; supponit igitur figura extensionem solidam, hoc etiam intelligi poterit de Inertia. At praevideo jam objectionem, quae nobis hic fieri posset: nempe haec eadem argumenta contra extensionem etiam valere, scilicet, esse debere aliquid, quod sit extensum, & solidum. Huic vero objectioni non adeo difficile videtur mihi responsum. Reponi enim potest, revera esse debere aliquid, substantiam nempe aliquam, quae sit extensa, & solida. Verum quia Proprietates hae duae primario concipiuntur in hac substantia, & esse possunt independenter ab aliis; & quoties animo repraesentantur, corpus necessario còncipitur; ideo in hisce duabus ejus substantiae naturam consistere, jure merito affirmari posse puto. Et quod revera sint independenter ab aliis; excogitari potest extensio solida, infinita, interminata, cujus nulla sane assignari posset figura. Haec impenetrabilis extensio potest vires habere intrinsecas, & potest iisdem destitui. Attamen praesentia, vel absentia figurae, harumque virium nihil obstat ideae corporis generatim accepti; nempe illam neque ponit, neque tollit: e contra aliae proprietates ab hisce duabus dependent. Igitur non abs re erit, substantiae corporeae naturam in solida extensione, affirmare; cum ab hisce duabus primo, & semper de corporis existentia, & praesentia erudiamur, ablatis etiam aliis proprietatibus.

Mirari quisquam poterit, quod nos de essentialibus corporis proprietatibus differentes, nè verbum quidem de divisibilitate materiae usque adhuc fecerimus; cum divisibilitas non levem hodie in physicis quaestionem constituat. Verum duplici ratione id fecimus. Prima, quia divisibilitas proprietas una ex secundariis illis videtur nobis, quae primo in corporis conceptu non est, quaeque supponit extensionem solidam: nam ideo corpus est divisibile, ut ajunt, quia est extensum; habet nempe partes extra partes. Secunda, quia divisibilitas, ut non paucis primi ordinis physicis videtur, non omnibus corporibus competit: nam asserunt, primas corporum particulas indivisibiles esse. Mirum quanta protulerint physici mathematici, praesertim ut demonstrarent, corpora omnia divisibilia esse, & eadem in infinitum nullum dividendi finem dari. Quare abs re forsan non erit, aliqua hic breviter summis labiis delibare; quaestio enim haec summae utilitatis in explicandis phaenomenis esse poterit. Id vero, ne sub hoc capite nimia consarcinare videamur, singulari capite faciemus.

CAPUT V.

De divisibilitate Materiae.

ET si rerum naturalium investigationes omnes semper oblectamenti, & utilitatis plurimum afferant: illa tamen, quae circa Materiae divisibilitatem versatur, prae caeteris maxime arridere videtur mihi. Particularum enim Continuum componentium semel cognita subtilitate, infinita, & pene imperceptibilia phaenomena enucleantur. Actiones Aristotelicorum indistantes, Incantationes quaedam spiritibus tributae, mirificae medicamentorum vires facile explanantur. Verum hanc explicantes Philosophi in varias abierunt sententias. Quare abs re forsan non erit, antequam propius ad illam accedamus, aliqua historice de variis hisce Philosophorum placitis adnotare; poterit enim cognitio haec inferius dicendis lumen offundere. Physicorum igitur de divisibilitate materiae sententias omnes primo ad tres summas classes reduci posse autumo. Prima eos complectitur Philosophos, qui corpora omnia in infinitum divisibilia esse arbitrantur. Hujus generis fuit inter Antiquos Aristoteles, qui libro primo de Coelo scripsit: *continuum enim est, quod divisibile est in semper divisibilia.* Aristoteli simili in re, si Plutharco credendum est, praeluxerunt Thales, & Pythagoras, horumque discipuli omnes. Inquit enim citatus Auctor lib. I. de placitis Philosophorum (*a*), *qui Thaletis, Pythagoraeque vestigiis institerunt, partibilia corpora in infinitum sectilia dicunt.* Horum sententiam amplexati sunt, & firmiter tuentur hodie Recentiores ferme omnes, ii praesertim, qui in mathematis maxime sunt versati. Ratum namque, fixumque illis est, fieri nullatenus posse, ut in magnitudinis divisione ad particulas non amplius divisibiles deveniatur.

Secunda eorum physicorum sententias complectitur, qui putant, corpora, sive continuum minime in infinitum esse divisibile. Hanc vero impossibilitatem ex eo praecipue argumentantur; quia censent, corpoream magnitudinem ex minimis quibusdam componi, quibus nulla prorsus inest figura, nullaque extensio. Minima haec inextensa, puncta mathematica, appellare solent; docentque, divisionem eo protrahi posse, quousque ad modo dicta puncta perveniatur, quo ubi perventum fueris, cum nulla illis amplius insit extensio, impossibilis erit

(*a*) Cap. 6.

erit omnis divisio. Hujus census inter Antiquos fuerunt Zenocrates, & Zeno, cui, referente Fortunato a Brixia, adstipulatur Svedeborgius, qui sensibilia quaeque ex punctis primo componi ponit, quae naturalia appellat; quaeque a punctis Mathematicis, sive Zenonicis, ipso dictante, nihil differunt. Neque ab horum placitis multum distare videtur Clarissimus Wolfius cum suis Atomis naturae, & molis: vult enim, corpoream molem ex inextensis quibusdam oriri nulla figura, & magnitudine praeditis; quaeque corporearum rerum elementa nec spatium occupare ullum, nec ullo intestino motu donari, asserit. (*a*) Illudque discriminis Volfianam inter, & Zenonianam sententiam deprehenditur, si ipsi Wolfio fides habenda est, quod singula elementa, quae Wolfius assumit, sint inter se dissimilia; cum Zenonica similia omnia sint, ipso admonente. Wolfio praeluxisse videtur simili in re magnus Leibnitius, qui, cuncta ex substantiis quibusdam simplicibus componi, voluit. Etsi conveniant utplurimum inter se Auctores hi, differunt tamen in elementorum hypothesi, in eo praesertim, quod substantias simplices, quas monades appellavit Leibnitius, vi activa praeditas admiserit; cum Wolfius elementa sua prorsus inactuosa voluerit. In horum tamen omnium sententia eò protrahitur divisio, quousque ad inextensa illa pervenitur, quò ubi perventum fuerit, ibi divisionis erit finis.

Tertia tandem Classis eorum est, qui non modo, extensum ex inextensis nullo pacto fieri posse, arbitrantur; sed nec etiam concipere unquam posse fatentur, corpora semel composita posse in infinitum dividi; eapropter existimant, corpora omnia ex *minimis physicis* componi. *Minima* vero *physica* appellant corpuscula extensa quidem, certaque figura donata, sed plane insecabilia, ideoque *atomos* dicta. Hujus sententiae fuisse videntur Leucippus, Democritus, Epicurus, aliique vetustissimi philosophi; qui *atomos*, ex quibus res omnes constare voluerunt, ejusdem esse dixerunt naturae, in qua extensio cum insectilitate sociatur. Hanc eandem sententiam ex Recentioribus amplexati sunt quamplurimi, ne dicam omnes, qui physicam physice agere volunt: ex omnibus liceat mihi hujus doctrinae expositionem mutuare a Clarissimo Gassendo, qui totius Atomisticae sectae restaurator praedicatur. Hic de Atomorum magnitudine differens haec scripsit: *ea jure videtur tribui atomis, ne cum sic dicantur, quod insectilia quaedam sint, tales esse intelligantur qualia mathematica puncta, quae idcirco sunt, dicunturque insectilia, quod, ut partibus, ita magnitudine carent. Atomi proinde non puncta, sed tenuissima corpuscula sunt, praeditaque adeo tantula*

(*a*) Cosm. §. 223.

tula magnitudine, quae sit principium, & quae sit radix magnitudinis omnium corporum, quae in universo visuntur, & extant . . . . Neque vero, licet atomus, secus ac punctum, partes habeat, propterque ipsas magna sit, idcirco inferre, ac objici potest, esse eam in illas divisibilem, corruptionique adeo obnoxiam. Quoniam cum solidissima sit, inanive careat, tales partes sola per mentem designatione distinguuntur; sunt reipsa non tam partes multae, quam una simplicissima, ut ita dicam, entitas. Hinc scribens ad Herodotum Epicurus, innuit, id esse discriminis inter partes constituentes sensibile corpus, & partes, ex quibus constat Atomus, quod illae, ut aliquando fuere ex disjunctis factae conjunctae, istae ex conjunctis fieri disjunctae valeant; hae vero, quod fuerint perpetuò conjunctae, ut nunquam coaluere ex disjunctis, sic neque dissolvi in conjunctas possint (*a*).

Hisce praemissis, ne facile in errorem labamur, probe in hac quaestione distinguendum esse existimo quidquid reale est ab eo, quod revera in mundo tantum intelligibili existit, sive id, quod mere ideale est. Hac enim posthabita distinctione, idealem conceptum pro reali quopiam venditare inducimur. Divisibilitas ea est corporis proprietas, qua corporis partes a se mutuo dividi, & separari possunt. Realis ejusdem divisibilitas est vera partium sejunctio, seu separatio, quae a Recentiorum nonnullis, ut Adversariorum argumenta eludant, a divisibilitate nescio qua ratione, distinguitur, & sectilitas dicitur. Idealis vero corporis divisibilitas illa est, quae tantum mente peragitur. Ex eo quod Recentiores in omni corporea particula quacunque data minori concipere, & distinguere, sive assignare possunt infinitas particulas licet infinitesimas; inde deducunt corporum in infinitum divisionem. Verum errant, mea sententia; quia non omne, quod mente concipitur in mundo corporeo, ita revera existit. Conceperunt veteres, & Mentis conceptum arte in lapidibus mire expresserunt: Machinas nempe velut viventium, sive Animalia, Centauros dicta; quorum superior pars hominis dimidiam, & supremam partem, caput nempe, pectus, & abdomen exacte referebat; inferior vero Equum (ut videre est in duobus illis Centauris Adriani graecanicae Artis prodigium, in ruderibus Ruris Tiburtini ejusdem Imperatoris cura ac studio clarissimi Praesulis Furietti inventis, & expolitis). At forsan in Mundo corporeo, ac reali extiterunt unquam Animalia hujusmodi? Minime sane; ni Poetarum fabulas tanquam veras historias recipiamus. Hirco-Cervum, infinitos mundos, aliaque hujusmodi innumera concipere possumus: at licet ne inde certo inferre, revera il-

la

(*a*) Sect. I. Physic. lib. III. cap. 6.

la existere? Minime; ni fanatici appellari velimus. Non igitur ex eo quod infinitas partes mente distinguere, & assignare possumus in corporibus, deducere inde valemus, revera in infinitum corpora divisibilia esse. Neque dicant, idealem divisibilitatem materiae in infinitum ad actum reduci non posse, & realem fieri non ex impossibilitate rei, sed ex defectu instrumentorum. Nam idem est, mea sententia, aliquid non esse, ac esse in potentia, ut loquuntur scholastici, nunquam vero actu. Si primae componentes corporum particulae, aut corpora ipsa in potentia divisibilia in infinitum sunt, actu vero nunquam fuerunt, nec futurae erunt, idem est ac si non essent. Nam quis nos certiores facere poterit de realitate illa?

Verum praeter haec, majoris momenti argumenta nobis suadent, ut divisibilitatem materiae in infinitum rejiciamus. Et primo, si nullus adesset dividendi finis, nulla adessent certe primordia rerum. Nam haec rerum elementa simplicia esse debent, neque ab aliis composita, quoniam ipsa sunt rerum omnium radices. Nunc si divisibilitas in infinitum admittitur, omnia erunt composita, nullumque simplex elementum, ne mente quidem, concipi, aut assignari posset. Hinc corpora, ut probe ostendit Eruditissimus noster Antonius Genuensis, a nobis supra jam laudatus, admissa divisibilitate materiae in infinitum, haud aliud essent, quam uniones modorum absque substantia: quod, cum absonum sit, nemo sanae mentis unquam affirmare audebit: Modi enim existere absque substantia nequeunt. Adesse igitur debent in corporibus elementa simplicia, sive substantiae primae, elementa, inquam, sive substantiae simplices. Nam si unica esset corporea substantia, tunc nullo prorsus pacto essent corpora divisibilia, posita substantiae notione, quod contra experientiam est.

Ab exposito argumento alterum aequevalidum profluit: nempe, quod admissa divisibilitate materiae in infinitum; Infinitum continetur in finito; quod aeque absonum, & absurdum foret ac primum. Huic argumento reponere solent Fautores divisibilitatis in infinitum, nullam adesse absurdam rem: si concipiatur, in eadem proportione, qua augetur numerus particularum, decrescere magnitudinem earundem. Verum ex dictis, decrementum hoc terminum aliquem habere debet, ni substantias simplices, sive elementa prima negare velimus, ut adversarii faciunt. Nunc, si infinitae essent partes, sive elementa in dato corpore; infinitum esse deberet illud & quoad extensionem, & quoad alias proprietates. Quod si substantias simplices, sive elementa illa determinata figura praedita in corporibus recognoscere minime velint, invertant ordinem, & videant, si, quod asserimus, verissimum est. Dentur partes infinitesimae; accipiantur hae vero numero

infi-

infinito: nonne infinitum undequaque conficient? Infinitesimae primi ordinis conficient infinitum primi ordinis; Infinitesimae secundi, infinitum secundi ordinis. Quod si velint, infinitesimas non determinati ordinis esse, sed ordinis infinitesimi absolute, sive indeterminabiles; eae, si numero undequaque immenso, sive infinito sumantur, infinitum certe conficient indeterminabile. Si parti, licet infinitesimae, addas perpetuo partes infinitesimas numero infinito; certe compositum inde resultans erit infinitum. Nam partes illae infinitesimae indeterminabiles, ut volunt, vel sunt aliquid, vel nihil; si nihil; cur eas supputant ut partes reales? si aliquid reale; hae in infinitum sumptae, conficient infinitum.

Allati argumenti vim ut eluderet Musschenbroekius inquit (*a*). „ Mais nous repondrons a la premiere des ces objections, qu' il est „ bien vrai, qué une grandeur infinie ne peut etrée renfermée dans „ une grandeur finie, ce que nous ne disons pas non plus; puis-que „ nous disons seulement, qu' une grandeur finie peut contenir un nom„ bre infini de petits parties. En voici un exemple, decrivons un cer„ cle, dont le diametre soit un pouce, c' est-a-dire un grandeur; „ ne pouvons nous y decrire un nombre infini de Points mathema„ tiques? ne pouvons nous pas y tirer un nombre infini de lignes „ depuis chacun des Points jusque a un autre point? N' y aura -t„ il pas donc alors un nombre infini de petits surfaces entre ces li„ gnes? voila donc trois sorte de choses, infini en nombre, renfer„ mées dans un cercle fini „. Fateor, me satis Musschenbroekij mentem hic assequi non posse. Nam quaero, quidnam intelligit ille per puncta mathematica? quaenam concipit in superficie circulari? Puncta mathematica sunt, quae carent partibus, omnique extensione. Haec non modo non existent in superficie circuli; sed neque eadem posse mente ipsa concipi contendo. Nam quaero ab omnibus, quomodo concipient haec puncta? Si ingenuus quisque esse velit, ut fateatur oportet, illa tanquam puncta physica concipere, exiguissimae tamen extensionis. Nam statim ac vel exiguissimam illam adimunt extensionem, extemplo evanescit conceptus. Igitur puncta mathematica Musschenbroekii esse debent puncta physica, sicut, & lineae, & superficies. Nunc si physica sunt omnia, possunt ne in circulo determinato contineri numero infinita? Nonne infinitum contineretur in quantitare finita? sed prosequamur ultra. „ De plus, il n' a personne, qui ne convienne d' „ abord, que l'unité est une grandeur finie, quoique elle soit compo„ sée, ou, que elle puisse etre faite des fractions suivantes, qui vont „ jusqu'

(*a*) Aissé de Physiq: tom. 1. pag. 30.

„ jusqu' a l'infini, comme des $\frac{1}{2} + \frac{1}{4} + \frac{1}{8} + \frac{1}{16} + \frac{1}{64}$ &c. La somme de toutes ces Fractions, qui sont infini en nombre, ne fait „ qu' un „. Musschenbroekius jocatur hic, an loquitur serio? Primaria quaestio est, an continuum sit divisibile in infinitum? Progressiones arithmeticae supponunt id, quod est in quaestione; nam supponunt, unitatem dividi in infinitum, hoc est, quod quaeritur. Quare illos, qui hasce demonstrationes producunt, principium petere jure merito assereret Aristotelicus. Unitas est denominatio, per quam aliqua res dicitur una; quaeritur, num res illa fit divisibilis in semper divisibilia; num, & ipsa indivisibilis prorsus sit? Si unitas illa est composita, dividi certe potest primo in duas partes, & unaquaeque in duas alias, & sic deinceps. Verum quantitas composita, mea sententia, non est illa, quae constat ex partibus mente tantum assignabilibus, sed quae fit partibus realiter distinctis, & disjunctis, casu tantum in unum conjunctis. At si unitas illa elementaris fuerit, una nempe ex illis, à Deo primò ita creatis, minime erit divisibilis. At respondent: in ultimis hisce elementis, quia extensis, concipimus diversas partes, verissimum. Ergo concludunt, dividi, & sejungi possunt, nego. Nam si Deus elementa illa ita creavit, ut possint in iisdem distingui partes plures, nequeant tamen dividi; nonne conceptus noster divisibilitatis in infinitum est mere idealis, & minime realis? Rationes igitur, quae ex progressionibus arithmeticis petuntur, paralogisticae sunt; assumunt tanquam demonstratum id, de quo acriter pugnatur. Quomodo igitur inde concludere praesumunt, quantitatem finitam esse aequalem quantitati finitae? Omitto aliam Musschenbroekii demonstrationem a mathematis desumptam, qua hoc idem demonstrare contendit; quia supra capite primo observatum fuit, tum quum de demonstrationibus P. Maignani sermo erat, hujusmodi demonstrationibus aperte refragari consensum communem, quo docemur, infinitum, non posse ullo modo quantitati finitae aequari. Ni meliora adducant, haec vel nihil probant, vel saltem divisibilitatem materiae in infinitum idealem ostendunt, minime realem evincunt, de qua hic quaestio est. Quod si velint idealem divisionem in infinitum evincere realem, en nova argumenta quae contra ipsos produci possunt.

Si omne, quod mente concipitur partes habere divisibiles in infinitum, revera physice esset divisibile: non modo extensio corporea, sed extensio vacua esset divisibilis in infinitum: in vacuo enim partes concipimus realiter distinctas. Si enim partes extra partes non haberet vacuum, certe extensum non esset; quia ejus partes omnes in unicum punctum confluerent. Risum mihi movet distinctio illa divisionis in divisibilitatem, & sectilitatem, ad eum finem forsan inventa,

ut

ut hanc praecipue difficultatem eluderet. Respondent enim expositae difficultati, vacuum divisibile esse, minime sectile. Nam, quid est sectilitas, nisi sejunctio earum partium, quae mente divisibiles conceptae fuerant? Nunc si in vacuo partes concipiuntur realiter distinctae, & imaginaria haec divisio physicam evincet; cur partes vacui physice divisibiles non sunt, sive sectiles? forsan, quia non adsunt instrumenta? pari modo deficient ad dividendam quantitatem corpoream. At dicent forsan, argumenta allata nimis probare, adeoque nihil contra ipsos probare. Nam credunt ipsi, primordia rerum insectilia esse? Frustra igitur admittitur divisibilitas in infinitum idealis, si illa physicam minime evincit. Nam, ut supra innuimus, idem est esse in potentia, dum ad actum potentia haec nullo modo reduci potest, ac non esse.

Verum praeter exposita argumenta, nonnulla alia ex Geometricis petita afferre solent, ut materiae divisibilitatem in infinitum ostendant, velut illud anguli contactus, qui, licet sit minor omni quocunque dato rectilineo, tamen potest in infinitum dividi. Insistat, ajunt, ad perpendiculum recta G A rectae A B, in qua, sumto quovis puncto E, recta ducatur E F. Tum centro E, intervallo E A, describatur arcus H K, secans rectam E F in puncto H. Quoniam igitur in recta A B, utpote in indefinitum extensa sumi possunt puncta D, G, B, &c. in infinitum, atque ex illorum quolibet, veluti centro, arcus describi A L, A M, A N &c., & per idem punctum A transeuntes, rectamque secantes F E, dividetur procul dubio intervallum, sive segmentum F H in partes minores, & minores in infinitum. Nullus quippe illorum arcuum A K, A L, A M, A N transire potest per illud punctum segmenti F H, per quod alter eorundem transit. Si namque potest fieri, transeant duo arcus descripti ex punctis E, D per idem punctum; ducta ergo recta D H, cum duae E H, E A sint aequales, addita communi E D, erit recta A D duabus D E, E H aequalis; aequales sunt autem ob eandem causam D A, H D: ergo duae quoque D E, H E rectam D H aequabunt: & ideo latera duo D E, E H trianguli D H E aequalia erunt reliquo H D; quod absurdum. Nullus ergo ex illis arcus, inquiunt, transire potest per punctum F. Enim vero cum recta A C posita sit ad perpendiculum, insistens rectae A G, minor erit recta C F; igitur fieri nequit, ut arcus descriptus ex puncto C, intervallo A C transeat per extremum F. Tunc enim non omnes radii ejusdem arcus, essent aequales ergo &c. Tab. I. Fig. I.

Neque absimilis est alia demonstratio. Cum inter rectas parallelas A F, D E, ducunt rectam B C; & deinde ab extremo puncto A in rectam C E

ad partem E in infinitum ducunt rectas A a, A b, A c, eodemque modo alias, atque alias in infinitum: certum est, inquiunt, segmentum B e rectae B c secari a rectis A a, A b, A c, & quidem in punctis distinctis. Non possunt enim illarum duae, puta A a, A b transire per idem punctum e; cum tunc duae rectae haberent commune segmentum A e, quod sane absurdum est, ut ex Geometricis patet. Quoniam igitur in infinitum multiplicari possunt rectae A a, A b, A c, perspicuum est, segmentum quoque B e rectae B c in infinitum posse secari. Innumera alia ex aliis auctoribus excerpere possem, & adducere: quoniam vero omnes aliae ejusdem sunt census; ideo hic referre supervacaneum esset, cum harum censura, quid de aliis sentiendum sit, satis docere possit.

Tab. I. Fig. II.

Hasce demonstrationes reprehenderunt alii, illisque objecerunt tantum, quod imaginariam potius, quam realem divisibilitatem materiae ostendant. Verum nimium illis tribuisse videntur mihi: quia, si proprium promere judicium licet, puto ego paralogisticas esse potius, quam veras; potest enim eodem modo iisdem geometricis principiis contrarium ostendi. Nam ex eo deducunt primo, segmenta e B, H F esse in infinitum divisibilia; quia videtur illis, posse duci lineas in infinitum per eadem segmenta, & licet terminata discindi in partes infinitas. Verum sensus communis, omni demonstratione multo certior, contrarium aperte docet; quia, si segmenta illa terminata sunt, eorum elementa esse nequeunt infinita: producta enim sequi debent rationem factorum, quae cum sint infinita, necessario segmenta inde nascentia infinita esse debent. Secundo, si lineae mathematicae oriuntur ex fluxu puncti, ut geometris placet, earum elementa videntur esse puncta mathematica. Haec vero, cum ex Geometrarum mente indivisibilia sint, necessum est, ut, ubi divisio perducitur ad usque puncta illa, non amplius possibilis sit. Attamen negant lineas fieri ex punctis; sed volunt, ex fluxu puncti generari lineolas, ex quibus constant lineae: non sunt tamen haec axiomata, quae necessario concedi debent, sed placita Geometrarum, quae, dum rectae rationi non consonant, tuto negari possunt. Revera repugnat, ut punctum fluendo generet lineam, & linea non sit ex punctis composita. Nam quomodo potest punctum lineam motu generare, nisi post se perpetuo sui similes contiguas notas relinquendo? Sed missum faciamus hoc; & petamus, ut in segmentis B e, H F ducantur ad angulos rectos lineae aliae contiguae. Hae certe, ex doctrina geometrica, cum segmento careant communi, in unico tantum se tangent puncto. Si igitur tot ducantur contiguae lineae, quot sunt possibiles, tot erunt puncta indivisibilia in segmentis. Nunc ducantur parallelae rectae lineae ad A G, A F,

in-

inter se mutuo contiguae, ita ut nullum intercedat spatium; certe hae secabunt segmenta B e, H e in variis punctis: nam nequeunt per idem punctum transire, quia aut toto ductu coinciderent, & non multiplicarentur; vel si hoc effugerint, & distinctae fluentes per idem punctum transierint, tunc angulum efficerent, quod est contra quaesitum. Igitur hae lineae a puncto B incipientes, vel F, finem facient ad e, vel H. Verum hae lineae numero infinitae esse nequeunt, quia tunc B e intervallum ab iisdem repletum, non esset terminatum, quod est contra hypothesim, neque dividi transversaliter possunt, quia crassitiem nullam habent. Verum crassities linearum multiplicata est illa, quae metitur segmenta; si lineae indivisibiles sunt, partes segmentorum cum illis communes indivisibiles pariter erunt; & si lineae infinitae non sunt, nec pariter infinitae esse debent partes segmenta constituentes. Ergo evidens est, segmenta B e, H F non esse in infinitum divisibilia, nec etiam mente ullo pacto concipi talia posse. Quid hisce reponant, nescio. Certe ultima haec demonstratio assensum sibi magis conciliat, non modo quia ab iisdem geometricis principiis oritur; sed quia comitem sensum communem habet, quo docemur, non posse infinitum in quantitate finita contineri, cum e contra aperte adversetur aliis. Non immorabor hic, ut ostendam, demonstrationes alias geometricas, quae afferri solent contra eorum sententiam, qui continuum ex punctis indivisibilibus compositum ponunt, easdem intactas servare vires contra eos, qui divisibilitatem in infinitum defendunt; quia facilius poterit quisque apud Baylium instrui (*a*). Sed aliquis a nobis petat, ubinam paralogismus consistat? minime nos tantum revelandi dignamur honore, & sufficiet nobis, existere ostendisse.

Musschenbroekius vero etsi, quae nos indifferenti animo contra mathesin ipsam producere non veriti sumus, pronunciare non ausus sit: tamen minime cohibere se potuit, quin assereret, demonstrationes allatas imaginariam potius, quam physicam divisibilitatem in infinitum evincere. En ingenua confessio illius, qui totis viribus divisibilitatem in infinitum probare studuit. *Hucusque*, inquit (*b*) *vidimus extensionem triplicem posse conceptu dividi in infinitum. Jam vero alia oritur quaestio, quae Physica est, & non mathematica: An nempe corpora, quae extensa sunt in longum, latum, & profundum actu dividi possint ullis viribus naturae in infinitum; an vero tantum dividantur usque in certam parvitatem, ultra quam non amplius possint dividi, quia ulterius non constant*

(*a*) Dictionair. Histor. Ar. Zen.
(*b*) In Elementis Physic. p. 18.

ſtant ex partibus, ſed ſunt unitates ſolidae a Deo creatae? In hac quaeſtione conſulenda eſt experientia; non vero imaginatio, aut mathematicus conceptus; quae quidem ultima verba, ut attente conſiderentur, omnibus auctor ſum; divisibilitatem nempe in infinitum, *mathematicum eſſe conceptum*, ac *imaginationem*. Non igitur quae mente concipiuntur, aut imaginantur revera exiſtunt in Mundo corporeo; ſed natura experimentis tentanda eſt, ut quaeſtionis hujus veritas eruatur. Nec Muſſchenbroekius tantum imaginariam recognovit diviſibilitatem materiae in infinitum; ſed idem ſenſit Du-Hamelius in ſua philoſophia veteri & nova; & eandem ſententiam tuetur Pater Franciſcus Tertius de Lanis in ſuo Magiſterio Naturae, & Artis: & nuperrime celeberrimus Abbas Nolletius in lectionibus Phyſicae experimentalis aperte, & ingenue faſſus eſt, phyſicam poſſibilem materiae diviſibilitatem in infinitum determinari non poſſe.

Verum, praeter celeberrimorum virorum auctoritates, ratio ipſa ſuadet. Sane ſi corporeae magnitudinis diviſio nullis coerceretur limitibus, infinita adeſſe deberent principia, nullusque ſtatus in principiorum, ac cauſarum ſerie aſſignari poſſet. Nam ſi non repugnat, ut corporea magnitudo componatur ex partibus, quarum nulla ſit incompoſita; neque repugnabit profecto, ut in ſerie cauſarum efficientium nulla detur, quae ab altera non ſit effecta; neque, ut in ſerie principiorum naturalia corpora componentium, ullum ſimplex exiſtat, ſed ſingula ex aliis eadem ratione compoſitis in infinitum coaleſcant. Hoc quod minime intelligitur, experientiae minime reſpondet. Nam experimentis colligitur, & determinatas cauſarum ſeries exiſtere, & minime infinita eſſe principia. Confirmare videtur id primo, ut modo laudatus Muſſchenbroekius obſervat, conſtans univerſi ordo, in quo ex reſolutis regenerantur quotidie eadem corpora, iiſdemque proprietatibus donata, pari-li ſemper modo, ac tempore, iiſdem in locis. Ex ſeminibus in Terram inſitis conſtanter intra idem tempus creſcunt, ex aliis reſolutis plantae, & ad eandem proceritatem aſſurgunt, quam ſimiles antea habuerunt. *Si proinde*, in expoſitione hujuſmodi argumenti proſequitur Muſſchenbroekius, *partes nutrientes nunc decies ſubtilius forent, quam ante, etiam plus temporis pro incremento requireretur, alia forma, firmitas, & virtus plantarum foret: capiatur enim marmor in majuſculum pulverem tritum, aliud ſubtilius tuſum, aliud ſubtiliſſime: aequales harum maſſarum quantitates cum liquefacta cera ſeorſum miſceantur: induratae frigore tres maſſae diverſam firmitatem habebunt: nonne idem eſt in regeneratione plantarum diſcrimen, & proinde infinite diverſum daretur, quale non obſervatur? Idem obtineret in Animalibus, & foſſilibus. Verum huic diſcri-*

mini

mini adversatur experientia (*a*). Ex Chymicis enim compertum habemus, quod si sal in menstruo solvatur, redeat idem sal, exiccato parumper menstruo: si sal in spiritum acidum, aut in alkale conversum sit, regeneratione convertitur in idem sal; quare concludendum, tantummodo in determinatam usque subtilitatem, minime vero in infinitam dividi.

Insuper nulla de novo plantarum genera exurgunt, nulla nova effodiuntur fossilia; neque ulla nova apparent Animalia; sed perpetuo eadem renasci videntur, easdem, quas prius, praeseferentia qualitates, ac notas. Ideoque, quae resolvuntur corpora, quaeque aliorum corporum nutritioni inserviunt, minime in infinitum resolvuntur: sed adsunt limites, quos inter coercetur divisibilitas; secus a partibus in infinitum divisis, varioque situ, ac ordine coacervatis, sibique appositis, novus rerum ordo prodire necessario deberet; & nova in infinitum Animalium, fossilium, ac plantarum genera apparere oporteret; quae novas vires, novasque proprietates praeseferrent.

Ignis, & Lucis elementa, omnium corporum, quae huc usque cognoscimus minima, omnia prae caeteris, quae opponuntur, dissolvere valent; nunquam tamen ipsa mutata apparuerunt. Experiundo enim compertum est, ignem violentiorem, sive artificialem terrestrem, sive a radiis solaribus in foco speculi ustorii simul collectis confectum, qui omnium summus est consumptor, quique quaecumque invadit, dividit, & dissipat, corpora non in infinitum dividere; sed ad determinatos subtilitatis gradus tantum reducere potuisse. Aquam puram Chymicorum nemo, quocunque adhibito artificio, amplius attenuare potuit. Sed ignis vi, aquae purae particulae separantur ab invicem eo usque, ut in vapores abeant; at in aere his iterum coalescentibus, redit aqua pura, ut prius. Spiritus vini purissimus post centum, & plures destillationes idem semper, iisdemque proprietatibus praeditus manet. Mercurii item particulae, observante Boerhaavio, post qualscunque mutationes vi ignis inductas, eaedem semper immutatae resurgunt. Hombergius, chymicus celeberrimus, spiritus quosdam salium accepit acidos, & in vitreis phialis clausit exactissime: deinde, cum per plures annos in continua digestione servasset, observavit tandem, ne minimum quidem ab igne mutatos fuisse: ita ut necessario fatendum sit, sales illos a particulis esse compositos solidissimis, & indivisibilibus; quia secus mutationem aliquam passi essent. Idem in aceto observare contigit Du-Hamelio per quatuor annos in digestione contento.

Si corpora diffringantur, & longo attritu in tenuissimum pulve-

(*a*) Elem. Physſ.

verem reducantur, ita ut ejus partes vento facile dissipentur, & per aerem dispersae visus aciem aufugiant; eae tamen microscopio visibiles facile redduntur. Observatur hoc praecipue In pigmentis supra porphiritem diutissime tritis, quibus Pictores utuntur, quae quamvis in tenuissimum, & impalpabilem pulverem reducantur; tamen microscopio perspecta, eorum minimae particulae satis clare distinguntur. Unde divisiones, & separationes hae omnes, quae in majoribus corporum partibus dantur, haud aliud sunt, quam earundem resolutiones in primas componentes particulas; quae veluti unitates solidae sunt, ad quas, ubi perventum fuerit, non datur amplius divisio. Si experimentis demonstrari liceret, corpora in infinitum dividi; tunc concludi revera posset corpora in infinitum esse divisibilia. Distinguere igitur, ut supra dicebamus, probe oportet in hac quaestione quod mere ideale est a re ipsa. Nam, quod in omni corporis particula quantumvis exigua superiorem, & inferiorem concipiamus partem, anterius, & posterius latus, ideale est, & in mente tantum nostra conceptus ille existit. In rerum tamen universitate partes hae distinctae quamvis concipiantur, non ideo dividuntur, ut infinita experimenta demonstrant; & determinatus existit divisionis terminus, quem praetergredi *non licet*. Divisibilitatis igitur proprietas corporibus omnibus communis minime est; sed tantum magnis corporibus competit; minime vero minimis, & primis rerum elementis. Si divisibilitas ergo non omnibus competit corporibus; corpora in infinitum minime divisibilia sunt: nam, ubi ad invisibilia illa perventum fuerit, ibi erit finis.

Hisce perspectis, aliisque innumeris facile apud Auctores perlustrandis, nonne risu excipiendus videtur nuperrimus ille, qui volitantibus licet in chartulis, scribere ausus est, naturae ordinem esse immutatum, & hoc praecipue, quia non amplius haec nostra aetas admiratur Gicantes, quos adeo frequentes extitisse priscis temporibus Historia, tum sacra, tum profana narrat? Tum quia hodierna hominum vita diuturna adeo non sit, quam fuit olim: sicut & quia non adeo frequentissimis morbis excruciata legitur prisca gens illa, ut praesens observatur? Bene quidem, at nimis praecipitanter. Nam omitto primo varias Interpetrum sacrarum literarum lectiones, quibus constat, non numeris omnibus esse absolutam traductionem Hebreorum *Nephilim*, & *Gibborim* per *Gicantes*, seu homines immanis proceritatis. Nam ad *Gibbor* quod attinet, quodque Gicantem reddunt ex omnium pene expositorum consensu sonat ad literam virum fortem praevalidum praepotentem. *Nephilim* pariter quod vertitur Gicantes: vertitur ab Aquila homines irruentes. ἐπιπτοντες; quae sane versio ut observat Calmet-

tus

tus (*a*) totam exprimit vim Hebraicae vocis, designantis hostes inopinato irrupentes, atque impetum in alios facientes; & Symmacus, ut idem Calmettus refert, habet, *Biaioi*, *violenti*; sive, ut alii interpetrantur, homines desperate perditi; qui nempe corporis viribus temeritatem, & facinora promovent. Quae quidem versiones, si cum sacro textu comparentur, magis forsan consonare videntur, quam illae, quae, Gibborim, & Nephilim, vertunt per homines immanis proceritatis. Nam inquit Moyses (*b*): *cumque coepissent homines multiplicari super Terram, & filias procreassent, videntes Filii Dei filias hominum, quod essent pulchrae, acceperunt sibi uxores ex omnibus, quas elegerant. Dixitque Deus: non permanebit spiritus meus in homine in aeternum, quia caro est: eruntque dies illius centum viginti annorum. Gigantes autem erant super Terram in diebus illis: postquam enim ingressi sunt filii Dei ad filias hominum, illaeque genuerunt: isti sunt potentes a saeculo viri famosi. Videns autem Deus, quod multa malitia hominum esset in Terra, & cuncta cogitatio cordis intenta esset ad malum omni tempore, poenituit eum, quod hominem fecisset in Terra.* Nunc, si *nephilim*, & *Gibborim* significant viros fortes, violentos, scaelestos, inopinato irrumpentes in alios, oppressores; utique multa malitia hominum erat in Terra, & tota cogitatio intenta erat ad malum: unde jure merito poenituit Deum fecisse hominem. Verum, si *nephilim*, & *Gibborim* vertamus per homines immanis staturae, non consonat versio cum sacro textu: quia inde non apparet, cur hominum malitia multa esset, & cur Deum poenitere debuit creationis humanae. Vitium certe, & nequitia necessario non pendet a proceritate, & immani corpore. Praegrandes machinae admirationem parere posent, & Deum minime irasci coegissent, dummodo cum immani corporis statura illi rebelles non fuissent. Haec omnia perpendere debuisset nuperrimus prius quam scribere auderet, mundi ordinem mutatum esse, ex eo, quia Gigantes fuerunt prisca aetate, quos nunc temporis invenire non licet. O quot forsan plures sunt hodie Gigantes, quam non fuerunt antiquitus! Quot oppressores, scaelestos viros alios invadentes videmus hodie! Verum libenter omitto haec omnia, & concedo, Gigantes fuisse viros immani statura praeditos, & antiquitus extitisse, quos hodie invenire non datur. At licet inde colligere, inconstantem esse naturae ordinem? An potiori jure posset quisquam deducere ex eo, quod non amplius adsint Gigantes, mutatum forsan naturae ordinem, in pristinum esse restitutum?

(*a*) Comm. Liter: in Genesim. cap. VI.
(*b*) Cap. VI. Gen.

Sane haec pro sua sententia producere posset; si sacras pervolvamus literas, *nephilim*, & *Gibborim*, sive Gigantes non inveniuntur, nisi postquam filii Dei, sive, ut expositores legunt, filii Seth, coeco amore filiarum hominum, nempe ex stirpe Caini, capti, ex iisdem uxores sibi acceperunt, ex quibus deinde orti sunt Gigantes. Scio, Calmettum scripsisse (*a*), Gigantes fuisse etiam ante connubia modo dicta; sed rationes, quas adducit non satis firmae videntur. Non enim textus anteriores adsunt; & quae affert de Gigantea Adami statura ex Rabbinis excerpta, poesim redolent. Econtra, si Gigantes prius extitissent, certe Moyses, qui divino lumine inspiratus tam distincte omnia descripsit, aliqua de Gigantibus dixisset. Ex textu vero allato anteriores fuisse colligi nequit. Nam ut observat Thomas Malvenda sacrarum literarum prudens Interpres (*b*) in textu relato, Moyses aperte indicat, Gigantes antea non fuisse in Terra; sed ex congressu filiorum Dei cum filiabus hominum procreatos: nam, ut rem novam, eorum originem exponit; inquit enim: *Gigantes autem erant temporibus illis: postquam enim ingressi fuerunt filii Dei ad filios hominum*, quae quidem ultima verba, ut advertit Menochius (*c*), rationem reddere videntur, cur Gigantes geniti fuerint: *Nam postquam ingressi fuerunt, illaeque genuerunt: isti sunt potentes a seculo viri famosi*. Hoc idem quod confirmat lectio Hebraea, quae ad verbum ita habet: *Nephilim fuerunt in terra in diebus illis: & etiam, & sane, certe equidem, post sic, quod venient filii Eloim ad filias hominis, & parient eis. Isti heroes ab olim, homines nominis*. Observandum insuper cum Estio (*d*), Scripturam non assignare causam naturalem talis generationis, sed demeritoriam, ex qua factum sit, ut Deus sic puniret humanum genus, ut nascerentur Gigantes oppressores hominum. Non igitur generatio Gigantum erat solita, sed potius extra ordinem, unice, ut punirentur homines. Si hodie non videntur Gigantes, posset quisquam inde inferre, productiones insolitas esse praepeditas: adeoque mutatum tunc temporis ordinem ob humani generis scelera: nunc vero iterum esse in pristinum restitutum.

Verum nec etiam hanc sententiam defendere nobis est animus, & libenter concedimus, Gigantes extitisse, ut ipse vult, homines nempe immani corpore praeditos. At contendimus, inde inferri posse, naturae ordinem mutatum esse: nam Gigantes hos ex dictis non constat ab initio fuisse, deinde paulatim deperditos esse; bene vero in progressu or-

(*a*) Differt. de Gigantibus.
(*b*) Bibl. facr. vulgat. edic. cum comment. cap. 6.
(*c*) Ibid. (*d*) Ibid.

ortos legimus ob insolita connubia. Si nunc deperditos videmus, arguendum est, causas, quae quondam vel consulto, vel casu combinatae Gigantes pepererunt, non amplius esse eodem modo combinatas, potius quam ordinem naturae mutatum esse. Nam in natura non omnes omnino effectus necessarii videntur; sed ii tantum, quorum causae sufficientes sunt ad eos producendos. Et, ut clarius conceptum explicem, liceat mihi exempla afferre, quae quaestioni lumen offundere poterunt. Dantur in natura effectus a causis simplicibus dependentes. Hi, semel posita causa, necessario oriuntur. Verum dantur alii effectus, qui dependent a causis compositis: Hi, & si dentur causae sejunctae, necessario non dantur; sed tunc necessario dantur, cum causae fuerint conjunctae. Generatio humana est effectus a causis compositis pendens. Si detur Mas, & Foemina, sed denegetur copula, nunquam generatio fiet: si igitur videmus effectus aliquos deficere, non incusandus est naturae ordo; sed potius combinationem causarum fortuito impeditam esse censendum est. Ibridarum species poterunt quaestionem illustrare. Si Equus, & Equa copulantur, propagatur manifestissimum genus, & proprium pariter genus propagant Taurus, & Vacca, Asinus, & Asina. At si copulatur Asinus cum Equa, vel Equus cum Asina, oritur novum Animalium genus. Sicut ex Tauro, & Equa oritur Tertium illud Animal, joumar dictum, quod in Asia se vidisse testatur Scherardus apud Blairium, & in Avernia ex equo, & Vacca refert Venette; & Bourguetus testis est, vulgare esse in Pedemontio, illudque duum generum: Bif nempe ex Asina, & Tauro: Baf ex Equa, & Tauro. Ne de lycisca, & pullis dicamus, quorum mater gallina est, phasianus pater: & haec omnia & quoad externas corporis modificationes differunt, & quoad internas. Liceat unum tantum discrimen afferre. Omnia animalia proprium genus propagandi vim habent, Ibridae pene omnes destituuntur. Ex novis hisce omnibus generibus potest ne inconstantia naturae argumentari? An potius dicendum, productiones esse possibiles, sed non necessarias omnino; et fieri tantum si diversi generis Animalia copulantur; deficere, si copulationes illae praepediantur. Itaque ut naturam inconstantiae insimulare possemus, omnes possibiles productiones, & necessarias perspectas habere deberemus. Tunc certe si a solitis, & notis aberraverit, liceret ejus mutatum ordinem arguere. Verum mortalium quis hoc potuit unquam, quis praesumere audet? Si vero copulae modo dictae praepediantur, nonne nova Animalium dicta genera deperduntur? At concludere licet, inde ordinem naturae mutatum esse? An potius dicendum, insolitas vel consulto conciliatas copulas esse praepeditas; unde effectus necessario esse deperditos? Si nunc ad productionem Gi-

gantum accedamus, inveniemus copulas fuisse insolitas, & adeo insolitas, ut iram Dei sibi concitarint. Quomodo insolitae illae copulaę Gigantes, sive homines insolitos producere potuerint, rationem reddit Menochius. Is in expositione allati textus inquit. (*a*) *Filii Seth, qui vocantur filii Dei, integerrimis erant viribus*, forsan quia libidine tanta non adhuc defatigati; *hi filias Cain duxerunt, eisque, ut pulcherrimis, summo amore, & ardore libidinis agglutinati sunt; fecit autem libido, ut natura omnem suam vim, & potentiae extremum exereret. Hinc homines vastissimi, & validissimi prognati*. Quod fervida venus possit hujusmodi homines procreare, exemplis quamplurimis tum a profana Historia, tum a quotidianis observationibus petitis, confirmari potest. Sic legimus Lygurgum sanxisse, ut levis infamiae nota publice imprimeretur noviter nupto, si propalatum fuisset, eum cum uxore rem habuisse. Sic obtinuit, ut venus, perpetuo quaesita, sed raro inventa, fervidior esset; & ita Lacedemones omnibus pene aliis mortalibus validiores effecit. Quotidiana experientia docet, homines ex furtiva venere genitos indolis modo dictae esse, nempe turbolentos, violentos; & in Gallia hos praecipue, *Enfans d'amour*, dictos, vulgo pro robustioribus habent prae illis, qui ex officio nati sunt. Obiici posset, quod, & si verum sit, homines ex furtiva venere genitos robustiores esse, & violentiores; tamen non inveniri immanis staturae praeditos. Verum multipliciter reponderi posse puto. Primo, quod supra dicebamus, nempe non dum satis constare, utrum Gigantes antediluviani fuerint tantum viri fortes, & praepotentes, an vero homines immanis proceritatis. secundo caetera non sunt paria: nam copulae illae fuerunt prope Mundi initium, tum cum coeperunt homines multiplicari, nempe, cum Terra non adhuc per tot animalia succos nutrititios diviserat. Certe referunt Historiae, quod semina, quae prima ex Europa in Americam translata fuerunt, & plantae, in proceras adeo arbores, & plantas excreverunt, ut nihil tale in Europa. Mures ipsi, & Bruta caetera multum vulgarem excesserunt molem. At inde licet inconstantiam naturae deducere? Minime sane.

Quamquam ex sacris literis non adhuc constet, an Gigantes antediluviani fuerint homines immani corpore praediti, an vero violenti aliorum oppressores; tamen si verum fateri velimus, apertissime colligitur id de Gigantibus postdiluvianis. Nam Israelitae post exploratam Terram promissionis ad suos in desertum Cades restituti, dixerunt: (*b*) *vidimus monstra quaedam filiorum Henach de genere Giganteo,* qui-

(*a*) Ibidem.
(*b*) Num. XIII.

quibus comparati, quasi locustae videbamur. Meminit etiam scriptura (*a*) quinque Gigantum è stirpe *Rapha*; quos David, ejusque commilitones in variis certaminibus interfecerunt. Amos de expeditionibus Hebraeorum in Chananitem agens, ita loquentem Dominum inducit. *Ego exterminavi Amorrhaeum a facie eorum, cujus altitudo cedrorum altitudo ejus, & fortis ipse quasi quercus; & contrivi fructus ejus desuper, & radices ejus subter.* Innumera ex profana historia adduci possunt monumenta, quibus idem comprobatur: ut cadaver Ajacis prope Trojam inventum cubitorum 11. cadaver Orestis a Lacedemonibus Thegeae effossum 7. cubitorum; ne de Gigantum cadaveribus in Africa, Sicilia, Gallia, Boehemia repertis dicamus. Verum observandum hic est, quod etsi constet post diluvium Gigantes extitisse immanis staturae, perspectum etiam sit, non omnes homines Gigantes fuisse: sed inter homines hodiernae staturae fuisse monstruosas machinas. Ex quibus colligi potest, non ob ordinem naturae mutatum, sive ob naturam ipsam debilitatam, Gigantes nasci desiisse, & eosdem humilioris staturae excepisse: quod si foret, & naturae senescentis aegritudo tanta erat jam inde a Moyses, nempe 2500. annis post orbem conditum, vel ab Homeri saltem aetate, nempe mille solidis ante Jesum Christum annis, ut nullis adhuc Gigantibus sufficeret; quò deinde pervenisset, evolutis adhuc 2755. annis, quos ab ea aetate ad nos usque fluxerunt? ad Pygmeos profecto redactos jam homines spectaremus. Ne igitur tam absona dicamus, asserendum potius, Gigantes deperditos ob accidentales quasdam causarum combinationes praepeditas, quae ante fieri solebant; *certe*, ut Calmetti utar verbis, qui Gigantes extitisse totis viribus probare conatus est, *inter eos, qui reipsa Gigantes olim in Mundo spectatos volunt, nemo plane asserit, Giganteam illam staturam maxime naturalem fuisse; illud tantummodo reputantes, nihil habere illam naturae repugnans, nihil absonum universi elegantiae, caeterisque rerum dotibus.* Numquid mutatus ordo naturae dicendus esset, si Animalium quoddam genus solito magis incresceret? Numquid dicendum, naturam inconstantem, quod, totis viribus in unum collatis, lupos in Anglia, serpentes in Insula Melitae producere nequeat? minime, sunt hae productiones possibiles, sed non necessariae: quae possunt esse, & abesse absque eo quod minimum constanti naturae ordini detrahant. Si Gigantes homines non videmus hodie, non id referendum ordini mutato naturae, sed potius ad combinationes causarum accidentales praepeditas. Neque hac nostra aetate absolute impossibiles dicendi sunt. Aurorae boreales nonnisi ad Borealiores Europae partes videbantur primo: at nonne in Italia etiam nostra

(*a*) Regum. xxi.

ſira tandem apparuerunt ? Videmus continuo Familias integras ſingulares notas praeſeferentes : ſi extinguantur, forſan non licet alias familias ſimilibus notis praeditas invenire. Si iterum ponantur homines de genere illo, & iterum erunt familiae. Sic, revocet quis ad vitam veteres Palaeſtinae, & Siciliae Gigantes; ſtatimque Gigantum ipſa propagatio reparabitur. Verum nimis immorati ſumus ſuper re, de qua alii fuſius ſcripſerunt, quique forſan non modo Naturae ordinem ex deperdito Gigantum genere mutatum, minime argui poſſe volunt, ſed minus quam nos obſequentes, Gigantes fuiſſe mordicus negant (*a*).

Neque multum colligi poſſe videtur mihi ex eo, quod longe diuturnior fuerit olim, longe brevior nunc hominum vita. Nam vel, olim illud, intelligi vult per tempora poſtdiluviana; & aetas illa non valde ab hodierna differt; Legimus enim Geneſeos capite XVIII. de Sara, & Abrahamo, tum quum a Domino nunciatus fuit futurus Iſaac. *Erant autem ambo ſenes, provectaeque aetatis, & deſierant Sarae fieri muliebria, quae riſit occulte dicens; poſtquam conſenui, & Dominus meus vetulus eſt, voluptati operam dabo?* & tamen tunc temporis, ut ex iiſdem locis colligitur, Abraham non dum annos centum attigerat; & Sara erat annorum XC. quae quidem aetas certe a noſtra valde non differt. Quod ſi accedamus ad tempora Davidis, equidem nullum inter praeſentem, & illorum vitam diſcrimen invenitur. Quod confirmare videtur etiam Auctor Pſalmi LXXXIX. 10. quem putat Calmettus, ſcripſiſſe ſub captivitate Babilonica; aſſerit enim is, aetate ſua homines vix attigiſſe 80. annorum ſenectutem. Quod ſi intelligi vult de temporibus Antediluvianis, praeſertim de vita Patriarcharum; ſicut dubia promovere circa annorum illorum ſupputationem non audeo; ita nec etiam repeti poſſe videtur, ut obſervat Calmettus, aut a temperata tantum illorum oeconomia, aut a plantarum ſuccis, quos Terra veluti in ſua juventa puriores miniſtrabat, aut a vita frugi, & ſimplici: ſed potiſſima ejus rei ratio ex Dei voluntate, ad neceſſitatem propagationis humani generis homines illos ſervante, repetenda eſt. Si enim, ut laudatus Auctor advertit, breviati dies vitae noſtrae reputentur ob ſenium temporis, quaſi ſcilicet pro aetatis Mundi menſura, minor eſſet naturae vis corporibus conſervandis: nihil profecto hominis remaneret, ex quo, ſemel de vitae diuturnitate decerpi ceptum eſt. Nam ſi ſub captivitate babylonica, ut modo obſervavimus, vita vix ad 80 annos extendebatur: ſpectato rerum naturalium curſu uſque ad nos, nempe ſpatio ultra 2500. annorum; tantum de vita hominis deceſſiſſet, ut nihil reſtaret; ea tantum data

(*a*) Vide Gimma de hominib. Fabuloſis.

ta proportione decrescendi, quae a Diluvio usque ad aetatem illam captivitatis spectata fuisset. Merito igitur causa est supra naturam constituenda, quae hominum vitam post diluvium contraxit, atque ad eos redegit fines, intra quos constanti lege hodie usque, nempe post amplius 4000. annorum detinetur, nullo satis notabili discrimine inter Patrum nostrorum, ac nostram vivendi diuturnitatem.

Quid denique dicendum erit de tertio argumento; quod nempe olim infrequentiores fuerint morbi, nunc vero frequentissimi? Posset quisquam dubitanter respondere. Nam longaevitas Patriarcharum sanitatis integerrimae esse nequit argumentum; in illa, ut observatum est, aliquid supra naturam fuit. Verum libenti animo concedimus omne, quod gratis asserit ipse. At poterat inde deduci, humana automata, eorundemque naturam corruptam penitus, & perturbatam esse? Annon frequentiores morbi potius hominum intemperantiae debentur? Perpendat quaeso proprias epulas, videatque: an bene conveniant cum *aurea frugalitate* Antiquorum, qui prorsus ignari novae artis culinariae, qua non amplius vitae conservandae, sed gulae explendae consulitur, vescebantur iis tantum, quae sponte dabat Terra?

Contentique cibis, nullo cogente, creatis,
Arbuteos foetus, montanaque fraga legebant (*a*).

Non illis perquisiti, & excellentes fuerunt liquores, quos aut ex superiori Hungaria Tockey nobile oppidum, aut ex Gallia Burgundia, & Campania, aut ex Atlantico Oceano mittunt Canariae insulae; sed limpidae aquae, quas aut rivulus, aut fons ipse suppeditabat. Non curae molestae animum frangere potuerunt; nulla enim invidia, nulla, illis ambitio, sed simul ita vivebant ut

. . . . *Frigida parvas*
Praeberet spelunca domos, ignemque laremque
Et pecus, & Dominos communi clauderet umbra (*b*)

Hi sunt frequentiorum malorum perennes fontes. Caeterum, cum in rebus medicis parum forsan sim versatus, multa ut adjungam non habeo. Interim consulat prudentissimos Clinicos Medicos; & sciet certe, morbos pene omnes non ex infirmitate naturae oriri, sed potius ex morum corruptione. Quid enim illis agendum est? nisi continuis vomitoriis, & purgationibus crapulae occurrendum? nisi vesicantibus, scarificationibus, sanguinis missione nimiae humorum copiae; nisi humectantibus, diluentibus, & lenientibus nervorum tensionibus, quas Ira, Ambitio, Invidia produxit, quae ut cecinit poeta

. . . . . *Se stessa macera*
E si dilegua come agnel per fascino

Haec

(*a*) Ovid. Metamor. (*b*) Juven. Satyr. VI.

Haec omnia, aliaque similia, ni oscitanter perpendisset, forsan non asseruisset, naturae ordinem esse mutatum. At e diverticulo in viam.

Quamquam corpora minime in infinitum divisibilia esse cum Epicuro, Gassendo, Newtono, Boerhaavio, Hartsoekero, aliisque innumeris credamus: non negamus tamen limites divisibilitatis pene imperceptibiles esse. Nam Boyleus loquitur de filo serico trecentis ulnis anglicanis longo, duobus tantum granis cum semisse ponderante. Idem observavit, Cupri granum unum in spiritu salis armoniaci dissolutum, tantum aquae copiam caeruleo colore, & quidem saturo, conspicuoque imbibisse, ut partes 256806. illi granulo aequales comprehenderet. Folia auri idem mensuravit, ponderavit, & invenit quinquaginta pollices quadratos, unicum tantum ponderare granum. Si unius pollicis longitudo dividatur in ducentas partes, omnes inermi oculo distingui poterunt: dantur ergo in pollice quadrato partes visibiles quadraginta millia; & in uno auri grano partium numerus est duarum millionum, qui numerus conversis foliis duplicatur. Octo auri granis deaurari potest integra Argenti uncia, quae deinde porrigitur in filum deauratum tredecim millium pedum. Pater Franciscus de Lanis testatur, (a) gumma lacca, quae exiguo juglandis cortici implendo sufficiat, eam aquae copiam intenso colore tingi, quae satis est ad mille folia papyracea ex utraque parte eodem colore imbuenda. Cum ergo in quolibet folio mille milliones punctorum commode designari possint; erunt in illis omnibus foliis 1000000000000. puncta colorata visibilia, ac inter se distincta. *Fingamus modo*, inquit laudatus celeberrimus auctor, *molem illam integram pigmenti, quam juglandis nuci aequalem fecimus, dividi sine alterius rei admixtione in exiguas particulas, quarum quaelibet vix nudo oculo discernatur; equidem videtur, unam ex his particulis (siquidem visibiles esse oportet) minorem esse non posse una nucis juglandicae parte millionesima. Sit tamen millesima: haec tamen aut nongentis nonaginta novem millibus millionum vicibus major erit, quam sit quaelibet earum particularum, quae singula papyri puncta colore inficiunt, ut ex praedicto calculo patet.*

Miram particularum subtilitatem prae caeteris nobis demonstrant corpora odorifera, quorum plurima non modo per longum tempus, ac perenniter emittunt, sed spatia satis ampla implere valent particulis odoriferis, cum ne minimum quidem de proprio pondere amittant. Moschus sane spatia undequaque longe lateque patentia, resque in ipsis contentas proprio adimplet odore, & post non con-

tem-

(a) Tom. I. Magis. nat.

temptibilem annorum cursum, tantasque suarum particularum emissiones ponderatum, nihil amisisse adinvenitur; adeo subtiles sunt ejus particulae, ut post emissiones vel insensibilis adhuc sit jactura. Thuris mica in adeo exiles resolvitur partes, ut ejus fumus non parvae extensionis spatia adimpleat, & invisibilis nares violenter feriat. Demonstrant etiam hanc particularum subtilitatem invisibiles atmosphaerae omnes, quibus cuncta pene corpora circumambiuntur, quasque clariori in luce collocavit Illustrissimus Boyleus (*a*), ex quibus forsan saniori judicio repeti possent phaenomena quaedam insolita, quae vulgo ad qualitates occultas, instinctus, sive inclinationes naturales, & quandoque ad incantationes, aut fascinationes referri solent.

Observatum nonnullis est inter Antiquos, aeque ac Recentiores, Philomelam naturali quodam instinctu, dum casu prope Bufonem reperitur, postquam proprias celebraverit nenias, sponte in Bufonis fauces ferri: & in Transactionibus Philosophicis Anglicanis fertur, in America serpentem caudisonum inveniri, ideo gallico idiomate, *serpens a sonnete*, dictum, qui animalia, praecipue lepores ad aliquot passuum distantiam incantare solet, quibusque fascinatis, ac immotis redditis, paulatim non parvae molis ille serpens accedens, eosdem primo jugulat; deinde integros pene devorat; quique hominibus infensus pariter esset, ni sono, sui indissociabili comite, animadversi illi, obviam ire non vitarent (*b*). Et mihi Romae narratum memini, prope Aniam serpentes adolescere, qui e longinquo homines venenare solent; & insolitas aegritudines in illos evomere, quae solitis praesidiis non facile cedunt. Neque ab exteris nobis mutuanda haec essent, si quae nostro in hoc solo quotidie eveniunt phaenomena attente nostrates observarent, & describerent; quia relatum, inter scribendum, est mihi, non in America tantum serpentes praestigiatores adolescere; sed frequentissimum esse in Apulia nostra serpentem vernacula lingua *cervone* dictum, qui lepores praecipue fascinat, deinde jugulat & devorat. Haec mira phaenomena a quibusdam, minime intellecta, negari solent. Verum, si quisque ad particularum subtilitatem, & ad corporum atmosphaeras animadverterit, facili negotio horum phaenomenorum rationem reddere poterit. Sane serpentes, ac Bufones propria atmosphaera circumvestiri certum est, quae quidem ex particulis venenatis componi non absonum videtur, quaeque pro varia Animalium expellente vi ad majorem, aut minorem distantiam porrigi potest

(*a*) De mira effluviorum subtilitate & de Atmosph. corporum consistentium.

(*b*) Transac: Philosoph: traduit.en francois par Monsieur. de Bremond.

teſt. Ubi Animalia in modo dictas atmoſphaeras inciderint, neceſſarió morbo affici debent; non ſecus atque videmus quotidie, homines elaſtico nimis praeditos temperamento, & Mulieres hyſtericas mire affici, ſi in moſchi, aut aliús cujuſcunque odoriferi corporis atmoſphaeram inciderint. Non credo ego, ob naturalem inſtinctum Luſciniam in Bufonis fauces ferri; exiſtimo tamen, quod, ſi caſu ſupra rubum conſederit, ſub quo reperiatur Bufo, tunc in ejuſdem venenatam atmoſphaeram lapſa, veneno prehenſa, ſentit vires frangi, ideoque praeter morem flebiles edit ſonos; & tandem a majori vi occiditur, & reſolutis viribus, ruit quaſi in Bufonis fauces. Eodem ferme modo evenire credo phaenomenon, *ſerpens a ſonnete*, aliorumque ſimilium. Horum Animalium veneficas vires per ſubtiliſſima effluvia e longinquo agere poſſe, confirmare poterit obſervatio Lanciſii, qui refert, hominem extemplo necatum ex eo, quia incidit in atmoſphaeram ſerpentis, quae, rupta caverna, in qua latebat, undequaque ſe diffudit. Conſimilem tragicam hiſtoriolam Morinus (*a*) Domini Ruiſſeau refert. Claudebat is Bufones ſub campana vitrea, & ita proprio intuitu illos interficiebat. Accidit tamen quodam die, quod cum clauſiſſet Bufonem caeteris multo majorem, magiſque venenatum, Animal illud, poſt quam inaniter in recipienti ſe jactaſſet, cepit mire inflari, & horribiles intuitus conjecit in Dominum Ruiſſeau: oculi ejus indeſinenter proprium mutabant colorem . . . . & extemplo Dominus Ruiſſeau internecivam ſenſit debilitatem, quae paulatim omnia membra obſidebat. At iterum ad rem.

Laudatus ſupra P. de Lanis refert, ſuper folia hypericonis vermiculum quemdam albiſſimum obſervaſſe, cujús moles adeo erat exigua, ut oculus microſcopio, qui lineam tercenties, adeoque ſuperficiem 9000., & corpus 27000000. augebat, armatus, ab hordeacco granulo ipſum non diſcerneret. Quantae exiguitatis ergo eſſe debuerunt organa, quae animalculi illius corpus conſtituebant, quam exiles particulae, ex quibus per ejus vaſcula decurrens fluidum componebatur? *Agnoſces porro potiſſimum*, inquit Cl. Gaſſendus (*b*): *Si animalculum, Acari, quod habetur pro punctulo, quo par eſt, modo contemplere: Primum quippe illius corpus, ut animans decet, organicum eſt, & engyſcopio detegimus, eſſe in illo non modo os, ſive roſtrulum cum proboſcidula, qua perforet cutem, exugatque ſanguinem . . . . Attende deinde non modo quot partes contexendae cuti, qua omnia exterius circumveſtiuntur, ſint neceſſariae; verum etiam, quam eſſe debeat partium, ſub ipſa* con-

(*a*) Second. diſcours ſur le mecaniſm:
(*b*) Sect. Phyſ. lib. III. cap. 6.

conclusarum, innumerabilis multitudo. Nimirum adesse oportet, quae nutritioni, caeterisque functionibus sint destinatae: stomachum oportet, atque intestina: oportet jecur, cor, cerebrum, aut ipsis certe analoga, ut cum Aristotele dicam: oportet venulas, quibus alimentum in totum corpus transfundatur: oportet arteriolas, quibus vitalis spiritus: oportet nervulos, quibus animalis: oportet musculos, ac in ipsis fibrulas, atque tendines: oportet solidiusculas partes cum idoneis articulis: oportet, uno verbo, innumera alia, citra quorum subsidium intelligere animal, nutriri, sentire, moveri non licet. Cogita demum ex quot particulis, particulisque singulis has partes contexi oportet; at tum, opinor, mirabere, quam oporteat esse subtilem, industriamque naturae manum, quae ad compingendum animalculum tantum, tam innumerabilem partium multitudinem distinxerit, secreverit, usurparit, coadunarit, ac non inconfuse modo, sed etiam concinne dispofuerit.

Neque stupenda minus sunt, quae de subtilitate particularum sanguinis animalculorum illorum, quae microscopii ope in quibusdam fluidis innatare cernuntur, scribit Keillius (*a*). Is enim calculo inito deprehendit, adeo exiguas esse particulas illas, ut earum quaelibet minor sit ea digiti cubici parte, quae exprimitur per fractionem, cujus numerator est numerus octonarius; denominator vero, est numerus decemquintilionarius, seu qui scribitur per unitatem cum triginta tribus cyphris post se. Facta deinde hypothesi, ut 1000000. arenulae ad cubicum digitum constituendum requirantur, ostendit numerum 125000000000000000000000000. minorem esse numero particularum sanguinis illius animalculi, quae unum arenulae granulum constituere possunt; atque hinc decem mille ducentos quinquaginta, & sex montes, quorum unusquisque aequalis sit altissimo totius Telluris monti, non tot posse in se continere arenulas, quot una arenula possit in se particulas sanguineas animalculorum, quae, per microscopia in quibusdam fluidis innatare videntur. Similes alias computationes inierunt Rohaultus, (*b*) Levevenoekius (*c*), aliique: omnium vero elegantissime eandem expressit Lucretius libro quarto de rer. Nat. cum scripsit...

. . . . . exordia rerum
Cunctarum quam sint subtilia, percipe paucis.
Primum animalia sunt jam partim tantula, eorum
Tertia pars nulla, ut possit ratione videri.
Horum intestinum quodvis quale esse putandum est?
Quid cordis globus, aut oculi? quid membra? quid Artus
Quantula sunt? quid praeterea primordia quaeque.

Quamquam divisibilitatem in infinitum exprobaverimus, non

(*a*) Introd. ad veram phys...
(*b*) Phys. p. I. (*c*) In Arch. Nat.

ideo tamen Physicae divisionis terminos pene imperceptibiles esse ostendere recusavimus, praecipue, quia doctrina haec ad varia phaenomena enucleanda apprime utilis experitur.

Materiam hucusque in se ipsam spectavimus generatim, tanquam philosophorum omnium universale principium, & rerum naturalium primum subjectum. Quaenam sint ejus proprietates, vidimus, & in quibus revera ejusdem essentia consistat: quibus nempe ablatis, omnis ejus idea tollitur, quibus positis, ponitur. Nonnulla alia de divisibilitate adiecimus. Tempus nunc esset, ut ad alterum passivum Newtoni principium accederemus. At, quoniam statutum est nobis, non modo alterius defectus detegere, & exprobare; sed Eclecticam physicam ad usum studiosae juventutis texere: ideo placet materiam alio sub aspectu considerare, quatenus nempe res naturales actu efformat, & constituat: sive, quid de principiis rerum sentiendum sit, exponere.

CAPUT VI.

De Materia, compositorum naturalium Principio.

MAteriae generatim acceptae natura, & proprietatibus pro virili explanatis; nunc eandem alio sub aspectu considerare est animus, quatenus nempe composita naturalia constituit. Demonstravimus jam rerum naturalium commune subjectum esse: expendendum nunc est, an sola, an aliis entibus sociata easdem efformet; si aliis unita, videndum, quot, & cujusnam naturae illa sint: si sola, quomodo tot diversa composita efformare valeat. quare de rerum naturalium Principiis hoc capite sermo nobis erit. Mirum, quantum Philosophorum mentes inquisitio haec torsit, cum ad naturam determinandam, tum ad eorundem numerum definiendum. Invisibilia, inextensa, & si licet, incorporea, corporearum rerum principia Philosophorum fanatici nonnulli asseruerunt: corporea alii quamvis invisibilia: non modo corporea, sed visibilia etiam adsignarunt alii. Neque minor est circa numerum dissensio. Nam alii unicum esse rerum omnium principium asseruerunt: alii vero duo: alii tria, & quatuor. Nec defuere, qui nullo contenti numero infinita esse voluerunt. Quae quidem dissensio, non pertinacia, aut studio vincendi orta est, sed earum rerum obscuritate, quae Veteres pene omnes adduxerunt, ut ingenue profiterentur, nihil cognosci, nihil percipi, nihil sciri posse, & om-

nia

nia tenebris esse obvoluta. Quare rerum naturalium principia explanare ita facile non erit. Quoniam propriam sententiam producere nulli vetitum est; ideo, quidquid de hisce sentimus, in medium afferre non recusamus.

Philosophiam cum homine ipso ortum habuisse, nemo credo ibit inficias; quia, cum merus sit ipsa sapientiae amor, sive desiderium ea omnia pernoscendi, quae sensibus occurrunt, quaeque, inde reflexionis, & inductionis auxilio habentur; quis non videt, hoc cum homine ipso ortum habuisse? De nihilo Divinum Numen summa potentia eduxit primo, summaque sapientia effinxit aspectabilem hunc Mundum. Deinde ad propriam imaginem, ac similitudinem de luto & spiritu confecit hominem veluti, medium quoddam corporeas inter, & spirituales substantias: de luto ut corporearum actionum particeps esset: ex spiritu, ut & vim cogitandi haberet, & incorporeas, ac spirituales substantias percipere valeret. Ita affabrefactus homo, & in Mundo collocatus, a tot diversis corporibus commotus, necessario desiderio inflammari debuit agentia corpora pernoscendi, & causas primas Mundanae machinae inquirendi, unde sapientiae humanae initium. Neque vel hilum illis fidem habendam esse existimarem, qui nescio quonam priscae aetatis fato, tantum praesentia jactant tempora; & Veteres summa injuria, nulloque rationum pondere a Simiis minime diversos faciunt; tamquam si ab alio genere ipsi orti essent. Nam numquid Veteres alterius ac nostrae texturae fuerunt? Numquid & vi cogitandi destituti? Nonne & eadem in Terra vixerunt? Si omnia sunt eadem; cur quae nos cogitamus, ipsi & cogitare non potuerunt? Non modo quae nos cogitare valemus, Veteres excogitati sunt; sed Recentiores omnes ad eorundem normam proprias cogitationes dirigunt; cum praecipua, quae vigent hodie in omni scientiarum genere placita, cuncta ex antiquorum penu deprompta videantur, quaeque si referre vellem, nimius essem. Jactant Recentiores nova quaedam inventa. At quot, temporis injuria, Antiquorum deperdita sunt? Insuper, si Veterum Philosophia hodierna rudior fuerit, excusatione digni Veteres sunt. Nam, numquid vigentem Philosophiam omnem de novo Recentiores eduxerunt, & concinnarunt? minime sane: sed antiquorum inventis alia addendo paulatim ad praesentem statum perduxerunt.

Hisce expositis, duplex Philosophiae genus distinguendum esse putarem: populare ac rude unum, expolitum alterum. Popularis Philosophia est, de qua ne ipsi quidem rustici destituuntur: quaeque ex historica constat, licet rudi, & rudissima quadam aetiologia. Revera placuit nobis, hoc hominum genus de rebus naturalibus saepissime

me interrogare dum longe ab urbe nos fata traxerunt, ut deportationis veluti nostrae dies, feliciori quo fieri posset modo, transigeremus; & fateor, satis eruditum idem invenisse circa earundem historiam. Lubentissime audivi a quibusdam, & quidem rusticis, Nautis exactam ventorum historiam, & exactissimam aestus marini descriptionem, cum aliquali Theoria, quae, si verum fatendum est, non absimilis erat a Theoria Newtoniana; nam phaenomenon omne a Lunae motibus repetebant. Ab aliis Astronomiae notionem aliqualem; ab iis praesertim, qui ad Gregum custodiam destinati sunt; qui utplurimum, diversis licet sub nominibus, omnes constellationes probe norunt. Qui Agrorum culturae praesunt, de nutritiis Terrae succis, deque plantarum germinatione, & incremento, melius forsan ratiocinantur, quam culti Philosophi. Hanc rudem & innatam, ut ita dicam, Philosophiam expolire ceperunt cultiores homines, unde aliud Philosophiae genus obortum est, quod non modo exactiorem phaenomenorum historiam continet; sed aetiologias rerum naturalium, sive explanationes phaenomenorum per causas magis accomodatas, & rectae rationi consentaneas habet.

Σοφιαν Graeci dixerunt olim, quam Romano vocabulo Sapientiam nos dicimus; & omnes, qui scientiis, artibusve operam navabant, Σοφοι apud Graecos dicti fuerunt. Pythagoras primum interrogatus quodam die a Leonte Phliasiorum Principe, quamnam artem profiteretur, & in qua magis confideret, modeste respondit, se philosophum esse, sive scientiae amatorem, & artem scire nullam: videbatur enim honestissimo viro arrogantiae nimium continere illud honoris specimen, quod alii usurpabant; nam quis recte & vere sapit, nisi Deus Optimus Maximus? Attamen cum sapientiae studium omne amplectatur scibile, veteres Graecorum sive Σοφοι, Persarum sive Magi, Indorum sive Brachmanes sive Assyriorum Chaldaei, sive Aegyptiorum sacerdotes sapientiae humanae partes omnes simul pertractare solebant; unde veterum Sapientia non modo Physiologica, sed & Theologica, moralia, historica, & Politica Scita complectebatur: insuper eadem non pura, sed symbolice, mithologice, ac poetice tradebant; & hoc modo *veritati faciem velabant*, ut inquit Burnetius (a), *ac si vetuisset pudor nudam ostendere populo*. Antiquorum ideo scientia non modo confusum quoddam corpus erat; sed quia fabulis ac symbolis obvelata, non ita facile ex fragmentis, quae adhuc subsunt, colligi potest. Primi, qui sine fabulis scripserunt, & Philosophiam ab exteris quamquam acceptam, observante Clarissimo Burnetio, nu- dam

(a) In Archaeolog: cap. VIII. lib. I.

dam, minimeque tenebris obvolutam tradiderunt, quique ideo a pluribus Philosophorum nomine intelligi solent, fuerunt Thales cum suis Jonicis, Phaeraecides, Pythagoras, Zenophanes, Parmenides, Leucippus, Democritus, Empedocles, Plato, aliique ad Epicurum usque, & Aristotelem: hique praecipue philosophiam naturalem ab aliis quoquo modo sejunctam pertractarunt, & promoverunt. De qua nobis praecipuus hic sermo est.

Thales Milesius, vel quia ex claro genere Mileto ortus, vel quia ex Phaenicia oriundus, ibique inter illius cives adscriptus, ut aliis placet, Philosophorum Princeps, & sectae Jonicae Auctor, praeter Geometriam, & Astronomiam, quas probe callebat, praecelluit maxime in physicis, unde fertur a nonnullis, primum de natura disseruisse, & Eusebio primus Physicus dictus, asseruit, rerum omnium naturalium primum principium Aquam esse. Anaximenes pariter Milesius, qui post Anaximandrum in ejus schola successit, fluidam Thaletis materiam, quam aquam appellaverat, volatilem voluit, & aerem nominavit. Anaxagoras vero Anaximenis discipulus, qui primus scholam a Mileto Athenas transtulit, omnia componi voluit ex particulis variorum generum, inter se tamen similibus. Ejus vero Atheniensis discipulus Archelaus credidit cum Anaximene, omnia ex aere constare. Heraclitus contra ignem rerum omnium principium esse asseruit. Phaerecides syrus cuncta ex Terra componi arbitratus est. Alii ignem, & aerem; Alii ignem, aerem, & Terram, ut Onomacritus in orphicis. Empedocles Agrigentinus, licet in Italica secta natus, quoniam Jonicorum physiologiam adamavit, primus quatuor esse dixit rerum naturalium elementa, ignem scilicet, aquam, terram, & aerem. Quibus duas, ut refert Laertius (a), adjecit potentias, amicitiam nempe, qua copulabantur, & discordiam, qua dissidebant. Xenophanes contra, & Melissus unum omnia esse voluerunt, idque infinitum fecit Melissus, finitum Parmenides. Quod unicum, & finitum Parmenidis principium, si Ciceroni fides habenda est, sol, sive ignis erat.

Pythagoras, qui Thaletis suasu, & consilio iter ad Egyptios suscepit, & per viginti duos annos inter illorum sacerdotes studiis operam dedit, quique non modo Egyptios, sed Arabes etiam, Hebraeos, Babilonios, Persas, & Phaenices philosophica peregrinatione quadraginta plus minus annorum, quasi praedo literarius, ut inquit Burnetius, invisit, & expoliavit; redux deinde peregrinis artibus, doctrinisque cumulatus, patria, Jonicorumque placitis posthabitis, Italiam veniens, novam instituit scholam; & ut celeberrimus mathematicus (ne-

(a) Lib. VIII. segm. 76.

(nemo enim ex veteribus ipso magis mathemata provexit) & ad res abstractas, & intellectuales propensior, Telluris Physiologiam, & Mundi ortum per ideas abstractas explicare cepit, & rerum naturalium principia Numeros esse voluit, ac eorundem Harmonias: quae quidem placita genuina Pythagorae esse, quamquam a nullo illius scripto erudiri possimus, omnes fere veteres, Plato nempe, Aristoteles, Plutarchus, Sextus Empiricus, aliique aperte non modo testantur; sed ea de re, ut nota, varie disserunt, discutiunt, exponunt, refellunt.

Diversa prorsus via incesserunt Leucippus democritus, qui aetatem inter experimenta consumpsit, Epicurus, aliique in rerum principiis investigandis; Non enim illa, ut Pythagorici, inter numeros proportiones harmonias, ideas, qualitates, aut formas elementares quaesiverunt; sed posthabita pura imaginationis vi, quae in physicis nocet potius, quam juvat, corpora ipsa adiverunt, & toti in eorundem physicas & mechanicas conditiones examinandas fuerunt. Persuasissimum enim recte fuit illis, nihil primo in perscrutanda natura menti fidendum esse; sed observationibus primatum deberi, adeoque sensibus explorare ceperunt; & cum multiplici experientia comperiissent corpora omnia resolvi in minutissimas particulas, quae prout varia figura essent donatae, varioque motu percitae ac loco sitae diversa corporum genera eorumque vires producere: congruum existimarunt, ulteriori observatione destituti; non enim sensus acies omnem divisionem exhaurire potest supponere, prima rerum principia quaedam esse minima physica determinata figura praedita ex quibus primo moleculae corporeae fiunt, ex quibus, vel exurgunt aliae, vel immediate componuntur corpora; Indivisibilia minima illa physica posuerunt; ideoque *Atomos* appellarunt: non quod partibus omnino carerent, ut Zenoniani arbitrati sunt; sed quia illa tamquam unitates solidas considerabant, & increatas veteres, a Deo creatas Recentiores. Scio nonnullos Atomorum hypothesim Leucippo, & Democrito antiquiorem facere, & eam Moschum, sive Mochum quemdam Phaenicem ante Trajani belli tempora invenisse, contendere. Verum opinio haec suas patitur difficultates. Nam nititur ea, ut observat Cl: Burnetius (*a*) unius Posidonii fidei, qui ut notat Cicero ejusdem Posidonii discipulus aliqua quandoque comminisci non dubitat. Nam inquit (*a*) *quaedam etiam Posidonius, pace magistri dixerim, comminisci videtur*. Cum e contra Atomorum hypothesim a Leucippo, Democri-

(*b*) In Arch. cap. VII.
(*a*) Lib. de fato.

mocrito, Epicuro inventam, & promotam fuisse multo plures, & probatioris fidei testes affirment. Verum, quidquid de hisce sit, contendunt Atomistae, omnia ex particulis quibusdam fieri insectilibus, Atomis ideo dictis: quae quidem homogeneae ab aliquibus, heterogeneae ab aliis admittuntur.

Mathematico Platoni, qui interrogatus, in quonam praecipue exerceretur Divinum Numen, respondit, semper geometrizare, quique, ut fertur, Academiae foribus inscribi curaverat celebre illud, ουδεις αγεωμετρητος εισιτω, quocum jusserat, neminem geometriae expertem ad scholam illam accedere, magis arriserunt abstractae Pythagorae contemplationes, quam naturales Atomistarum observationes. Mathematici ingenii manifestum exemplum habemus in Timaeo ejusdem de Mundi ortu, ubi singulis elementis geometricas figuras affingit, componit, locatque geometrice. De methodo, quo philosophabatur, hoc nobis toties laudatus Burnetius in Archaeologiis scriptum reliquit (a). *Primo numerum, & dispositionem elementorum hoc modo demonstrat: cum oporteat mundum esse visibilem, & tangibilem, nihil autem sit visibile sine igne, nihil tangibile sine Terra corpore solido; haec duo elementa imprimis erant necessaria: ut vero cohaereat Mundus, & quid unum sit, opus esset, ut haec duo extrema per aliquod medium proportionale conjungerentur. Solida autem non uno, sed duobus, semper mediis inter se copulantur. Deus igitur ignem inter, & Terram, aerem, aquamque disposuit tamquam proportionalia: ideoque ex quatuor elementis, hoc modo dispositis, Mundus necessario conflatus est.*

Dein, cum corpora solida resolvantur in plana, & plana iterum, juxta Platonem, in Triangula, ideo elementa haec ex triangulis composita esse voluit; & pro ratione figurae, quam cuilibet elemento attribuit ex his, aut illis triangulis pluribus, aut paucioribus, contextum arguit. Ita ignem ponit esse figurae pyramidalis propter penetrationem, & compositum ex quatuor triangulis. Terram figurae cubicae, propter soliditatem, ideo genitam ex sex planis, unumquodque constat quatuor triangulis. Aërem facit octaëdrum productum ex octo superficiebus, quarum unaquaeque in sex scalenos dispartitur. Denique Aquam facit Icosaëdram ex viginti triangulis conditam, e scalenis itidem unoquoque compacto. Qualis haec, quaeso, non sine ratione prosequitur *Physiologia? quis instructior evadit in natura ignis, aut Terrae, Aquae, aut aeris, ab hac eorum genesi, aut compositione? & cum mundi corpus hoc modo construxerat, Animam ei mathematicam, ex numeris, & proportionibus conflatam, inserit, & associat.* Quibus exaratis etiam Cl. Antonius Genuensis subjungit „ quae ea maxime de causa

(a) Cap. 13.

„ retuli, ut cognoscatur, quot Paradoxa, inconditasque opiniones nimius matheseos abusus in Physicis disciplinis inducere possit „. Verum, quidquid de hisce sit, si Laertio credimus, duo rerum omnium principia admisit Plato, Deum nempe, & Materiam. Nam inquit citatus Laertius in ejusdem vita: *rerum omnium duo principia Deum, & materiam constituebat: quem quidem & mentem & causam appellat. Materiam autem ex se figurarum expertem esse, atque infinitam, & ex ea gigni omne, quod concretum est. Hanc olim inordinate motam Deus una collegit, ordinem confusioni praeferens*. Hisce duobus alterum adjungunt aeque Platonicum principium, Ideam nempe, sive causam exemplarem: ita Calcidius in Timaeo, & Plutarchus de placitis philosophorum libro primo, capite primo.

Sicut Mathematicus Plato Philosophiae suae libros mathematicis rationibus distinxit, & exposuit: sic Logicus, & metaphysicus Aristoteles logicis, ac metaphysicis rationibus pertractavit. Ambo vero realem scientiam idealem fecerunt, & abstractam. Non secus ac hodie recentiores faciunt Newtoniani, qui ob nimium matheseos abusum, Physicam, tot celeberrimorum virorum laboribus a Peripateticorum barbarie vindicatam, qui non aliter ac olim Egyptii sacerdotes in Templis, & claustris clausam per tot annos detinuerunt, iterum ad pristinam formam reduxerunt. Hoc tantum discrimine, quod, quas illi qualitates occultas appellabant, vires intrinsecas dicant isti: utrique peccaverunt nimia subtilitate, dum tenuibus aranearum filis divam naturam circumligare student, quae nonnisi ferreis, aut adamantinis catenis, ratione scilicet, fidisque rerum observationibus immota se constringi patitur.

Est apud Physicos in more positum, ut rerum principia investigantes, omnia pene aliorum placita evertant, & solidissimis rationibus confirmare contendant ea tantummodo, quae illis magis arrident. Nos vero alia incedere conamur via; censemus enim, Philosophos omnes idem, diversis licet modis, dixisse; unde hanc Philosophorum omnium circa rerum principia convenientiam demonstrandam assumimus. Ut vero, clariori, qua fieri potest, methodo succedat, distinguenda hic cum Recentioribus nonnullis putamus principia rerum in Metaphysica, Mechanica, & Visibilia, sive, ut aliis placet, sensibilia; sive Philosophorum placita de rerum principiis ad tres summas classes reduci posse arbitramur. Prima eorum est, qui ea tantum metaphysice, sive abstracte consideratunt, quaeque iterum in alias duas dividi posset; quarum prima eos continet philosophos, qui metaphysica rerum principia admiserunt, eaque corporibus extrinseca. Hujus census fuerunt Pythagorici, & Platonici, qui numeros, & ideas

ideas admiserunt, quamquam Platonici cum Aristotelicis confundantur quandoque. Alia vero eos complectitur Philosophos, qui eadem intrinseca corporibus agnoverunt, cujusmodi sunt Aristoteles, & Peripatetici omnes, qui materiam, & formam admittunt.

Secunda classis eorum Philosophorum sententias continet, qui rerum corporearum Principia mechanica admiserunt: elementa nempe quaedam, determinata figura, & magnitudine praedita; quae, pro varia combinatione, situ, ac modo, quo sunt conjuncta, diversa corporum genera constituunt, diversasque eorundem vires. Quae rursus dividi posset in duas alias; quarum prima illos comprehendit, qui elementa illa prima homogenea asseruerunt, ut Democritus, Epicurus &c. Alia vero eos, qui heterogenea, ut Anaxagoras, aliique. Ad hasce classes reduci possunt Recentiores pene omnes, ut sunt Gassendus, Cartesius, Honoratus Fabri, P. Maignanus, Franciscus Lana, Newtonus, Keillius, Musschenbroekius &c.

Tertia demum classis eos complectitur philosophos, qui pro rerum naturalium principiis elementa quaedam adsignarunt sensibilia. Et sub hac recenseri commode possunt Thales Milesius, qui ut diximus, aquam rerum omnium principium esse voluit; Heraclitus, qui ignem; Anaximenes, qui aerem; Empedocles, qui quatuor elementa; & tandem Chymici, qui dictis modo elementis sulphur, sal, & mercurium adjunxerunt. Nos hic primo de metaphysicis disseremus; deinde de mechanicis; & tandem de sensibilibus.

Metaphysica, sive Philosophia prima, ut aliis eam placet cum Aristotele appellare, illa est Philosophiae pars, quae rerum omnium causas, & principia prima, ac generica tradit: nunc principia metaphysica appellant Recentiores, quae ipsa docet, ratione tantum duce, intellectusque clare comprehendit, licet neque sensu, neque imaginatione eadem attingi possint. Primo loco ea explicanda aggredimur, quia ejusmodi sunt, ut jure a nemine, cujuscunque sectae fuerit, in dubium revocari possint. Supra ostensum jam est, nihil fieri posse ab agente creato, nisi dependenter a praeexistente quodam subjecto, circa quod illud operatur, & ex quo id quod efficit, essentialiter componatur. Ostensum pariter est, nullum naturale compositum ita ab agente creato destrui posse, ut omne in nihilum abire queat, absque eo quod minimum sui relinquat. At videmus quotidie, naturae viribus composita naturalia mutari in alia essentialiter diversa: ex ligno enim, vi ignis, fit cinis; & ut supra observavimus, vitae humanae viribus ex alimentis fit chylus; ex chylo sanguis; ex sanguine carnes, & ossa. In his certe productionibus diversa composita naturalia non ex novo educuntur; sed mutata tantum textura, va-

rietas producitur. Existit ergo in omnibus compositis illis commune quoddam subjectum. Quoniam vero inter se differunt composita illa, & subjectum illud idem in omnibus est, necessario principium aliquod aliud adesse debet, quo composita illa inter se differant, quia per primum inter se mutuo conveniunt omnia. Ratio igitur ipsa suadet, unumquodque naturale compositum duplici constare principio, altero nempe, ex quo praeexistente fit, altero, quo, primo accedente, determinatur subjectum illud, & distinguuntur inter se corpora.

Principium illud, quod vicem gerit subjecti in compositis naturalibus, *materiam primam* Aristoteles, & cum eo complures alii Philosophi, non immerito appellarunt: *materiam*, quia illud est, circa quod agentia naturalia agunt: *primam*, quia nihil prorsus habetur, ex quo praeexistente illa consurgat. Duplici modo illam definivit Aristoteles, negative, & positive. Verum, quia definitiones illas supra explanavimus, ne eadem repetere videamur, lectores ad caput de natura materiae remittimus: tantum hic observare contenti, negativam materiae definitionem ex Platone Aristotelem sumsisse. Nam inquit Plato in Timaeo de materia prima differens: *cum esse debeat effigies rerum omni formarum varietate distincta, nunquam illud ipsum formationis bujus gremium bene erit praeparatum, nisi informe sit, & suapte natura omnibus formis, quas recepturum est, careat &c.* Primum igitur principium compositorum naturalium, sive materia ipsa prima haud aliud est metaphysice considerata, quam subjectum illud, ex quo praeexistente sensibilia omnia fiunt; & quod ad hoc pertinet, nulla lis apud physicos.

Quoad alterum attinet principium, quamvis vagum, & multiplex admittant omnes, illudque esse conveniant, quod materiae primae accedens, illam ita afficiat, ac determinet, ut unum sit potius naturale compositum, quam aliud: tamen dissentiunt, tum circa ejusdem naturam, tum circa ejusdem exortum. Quoniam per hoc principium determinatur materia, & distinguitur omne naturale compositum ab alio; ideo dicitur ab Aristotele *forma*, & *species*: & quia per hoc idem unumquodque alias exerit vires, & aliud alias; ideo nuncupari etiam solet, *Energia*, & *Actus substantialis*.

Maximum inter Aristotelicos ipsos circa formae naturam viget dissidium; nam eorum nonnulli asserunt, formas esse *entitates* quasdam absolutas, sive substantias a materia distinctas. Nonnulli vero cum Alexandro Aphrodito, Aristotelis vetustiori interprete, illas haud aliud esse volunt, quam qualitates, & proprietates ejusdem materiae. Et unaquaeque illorum pars, ut Aristotelem ipsum in propriam trahat sententiam, mirifice pugnat. Verum, si licet nostrum interponere judicium

cium

cium, eos decipi putarem, qui, Aristotelem formas tamquam substantias, a materia distinctas admisisse, ajunt. Nam primo observant nonnulli, Aristotelem nunquam formas substantiales appellasse, sed potius essentiales dixisse, & errorem invectum esse volunt ex pessima Graecae vocis, ουσια, traductione: Verbum enim illud advertunt, graece substantiam, aeque ac essentiam significare. Unde quas formas substantiales vertunt scholastici, essentiales potius vertendas esse, putant: & revera formae diversae sunt, quae diversas rerum naturalium essentias constituunt. Insuper si velimus, Aristotelem formas reapse substantiales appellasse; non exinde tamen colligi potest, mea sententia, eas, tamquam substantias a materia distinctas, admisisse; sicut nec etiam quemquam corporum figuras, tamquam substantias a corporibus distinctas, admittere argui posset, si illas corporeas appellasset. Potuit igitur Aristoteles formas substantiales appellare, non quod revera substantiae sint distinctae a materia; sed quod modi sint, sub quibus materiae substantia spectandam se praebet. Et quod revera Aristoteles formas, non tamquam substantias admiserit, sed tamquam modificationes ejusdem materiae recognoverit, ex Aristotele ipso colligi potest, qui de sensibilium rerum principiis agens capite tertio (a), differens de substantia quatenus forma, & actus rerum sensibilium est, Democriti sententiam amplecti videtur, qui sensibilium omnium subjectum unum idemque esse dixit; differre vero figura, aut situ, aut ordine. Quibus Aristoteles ipse alias addit differentias nempe a compositione, & ligamine, a temperie, aliisque hujusmodi, deductas: unde limen, & superliminare definit lapidem, aut lignum certo modo positum, & domum, lapides, lateres, & ligna sic collocata. Ac tandem absolvit memoratum caput tertium explicans appprobatas ab Archita definitiones serenitatis, & tranquillitatis: quid est serenitas? Quies in multitudine aeris: Materia quidem, subdit Aristoteles, Aer; Actus vero substantiae, quies. Quid est tranquillitas? Maris planities: subjectum quidem ut materia, Mare; actus vero ut forma: planities. Ex quibus manifeste colligitur, idem sensisse Aristotelem, quod hodie a recentioribus intelligitur, materiam nempe causam esse, ut aliquid sit: formam vero causam, ut aliquid tale sit: atque hanc nonnisi in determinata quadam materiae ipsius modificatione consistere.

Quod ad alterum dissidii caput attinet, circa earundem formam exortum versatur. Volunt nonnulli, formas de novo indesinenter produci, & ab extrinseco materiae accedere: alii e contra cum Anaxagora minime de novo generari easdem putant: sed actu in elementis abscon-

(a) Metaphys. lib. 8.

sconditas esse credunt. Verum quis sanae mentis unquam concipere potest, combusto ligno, formam substantialem ligni interire, & novam substantiam, sive formam cineream ab extriseco evenire ligno? Ostensum enim est supra, naturae viribus nihil ex nihilo produci posse, neque quidquam penitus destrui. Quomodo igitur ignis vi poterit unquam eodem tempore destrui prima substantia, sive forma ligni, & produci altera, sive forma cinerea? Satius ergo erit sentire cum aliis, qui & intrinsecas formas admittunt, & minime a materia distinctas. Quia cum haud aliud sint, quam variae materiae configurationes, merito dici potest, easdem e sinu materiae educi quia, sicut, diversimode combinantur materiae ipsius particulae, ita varias formas suscipiunt, variasque corpora exerunt vires.

Neque aliter Aristotelis antecessores Pythagorici, & Platonici de rerum principiis sensisse videntur tum, quum rerum principia prima numeros, eorumque harmonias, Materiam, & ideas esse asseruerunt. Increpant eos Recentiores; quod praeter inania verba nihil solidi in physicis protulissent. Verum cum ex dictis clarum, perspectumque sit, Philosophos hosce nimium mathematicis, abstractisque ideis indulsisse; difficile conceptu non erit, Physicam eadem abstracta methodo tradidisse; Vitium enim Eruditorum notissimum est, ut totius pene humanae eruditionis partes, ea pertractent methodo, qua pollent. Hinc audimus quotidie, Institutiones omnis generis mathematicum in morem, aut historicae &c. concinnari prout earum Auctores aut Mathesi, aut historiae, aut cuivis aliae doctrinae procliviores fuerint. Conjicere igitur abs re non erit, numeros Pythagoricos principia tantum abstracta fuisse; & sub numeris haud aliud intellexisse Pythagoram, ejusque sectatores, quam unitates solidas; quae quidem, pro varia combinatione, composita naturalia efficiebant, & combinationes hasce numerorum harmonias esse: adeoque numeri, & harmoniae Pythagoricae exacte respondere poterunt Materiae, & formis Aristotelicorum

Platonici, ex quibus omnia depromsit Aristoteles, qui deinde beneficiorum immemor Magistro absonas sententias imponere se non abstinuit, praeter Deum optimum maximum, quem rerum omnium causam primam esse voluerunt, abstracta rerum principia admiserunt, materiam nempe informem, ut supra innuimus, & ideas. Quae quidem ideae, non ut Aristoteles voluit, substantiae sunt distinctae a materia, & ipsi ab extrinseco advenientes, sed ipsae rerum diversae modificationes, quas appellavit ideas, quia eas relative ad causam efficientem consideravit Plato. Revera dum ex informi lapide statuam effingit Artifex; certe ideam illius imaginis habere debuit, quam in lapide sculpsit. Unde diversae rerum formae ad similitudinem profecto con-

conformatae esse debent idearum, quae in mente sempiterni Entis existunt. Hinc ex inferius dicendis patebit, Aristotelem male Platoni imposuisse, quod ideas tamquam substantias considerasset. Ex omnibus igitur usque adhuc adductis colligi jam potest, composita naturalia abstracte considerata ex duplici principio constare; uno nempe, quo sint; altero, quo discriminantur inter se. An vero principia haec duo cum Aristotelicis appellari debeant materia, & forma: an cum Pythagoricis numeri, & Harmoniae: an cum Platonicis Materia, & Ideae, parum refert.

Ad principia Metaphysica referenda videntur pariter puncta Zenoniana, & substantiae simplices Leibnitianae, utpote quae nec sensu percipi, nec imaginatione fingi possunt: sed tantum ratio ipsa suadet, quaedam existere debere elementa prima, ex quibus universa consurgat corporea moles: haec puncta magnitudine omni expertia voluit Zeno, &, verbis mutatis, monades, sive unitates simplices Leibnitius. Verum etsi philosophorum omnium de principiis placita conciliare sit animus: haec tamen ea videntur nobis, quae nec ratio ipsa suadet, talia esse posse, ut venditantur; nec ullo modo cum aliis conciliari, quia horum placita, si clara nimis sunt, rectae etiam sunt rationi opposita. Ad puncta Zenoniana quod attinet, non est cur multum immoremur: ab omnibus enim pene deserta sententia eorum futilitatem satis docet. Revera si, ut supra capite primo observavimus, puncta inextensa, sive mathematica, ipsam idealem extensionem, sive mathematicam nec etiam producere valent; quomodo praesumi unquam poterit, similia puncta solidam extensionem efformare? Non ita tamen circa monades Leibnitianas se res habet; quia hae non modo in patrio solo fautores repererunt, quos inter celeberrimus Wolfius primas obtinere videtur, sed etiam ubique terrarum: neque desunt inclyta nostra in hac Urbe, quorum numerum implere studuit Nuperrimus ille noster, qui mundum, ex deperdita Gigantum stirpe hac tempestate, mutatum esse asseruit. Ejus igitur gratia hanc quaestionem examinandam suscipere non recusamus; tantum enim apud nos ponderis habet ipsius nomen.

Leibnitio igitur, cui, ut plura multa, ita monadum systema debetur, Is, ut in principiis Philosophiae suae more geometrico demonstratis videre est, statuit, dari substantias quasdam simplices partibus omnino expertes, ideoque, & figura, & extensione, prorsus indivisibiles. substantias has, monades, appellavit, atque ipsasmet veras esse voluit atomos naturae, sive elementa rerum. Leibnitio se subscripsit Wolfius, & Germania pene tota. Horum vestigiis inhaerens Nuperrimus noster Leibnitiano more primum Theorema suum confecit scribens: *Primordia rerum corporearum vel debent simplicia statui, vel composita. Istae-*

rie-

repugnant : Immoremur hic aliquantulum , & expendamus primam Theorematis partem : duo primo nobis examinanda occurrunt, nempe quid simplex sit, quid, compositum : deinde, cur composita repugnent? Leibnitius definitione LXXXV. inquit, *ens simplex est, quod caret partibus* (a) . Verum definitio haec non omnibus forsan arridet ; & noster Antonius Genuensis hoc idem accurate perpendens, ita mentem suam explicuit : *ens dicitur unum quum respectu sui , tum quoque respectu aliorum. Respectu quidem sui , quum aut simplex est , aut ejus essentialia, & attributa ita juncta sunt , ut in unam essentiam , atque naturam confluant . Respectu vero aliorum , quum ab aliis distinctum est , & segregatum: est praeterea* prosequitur, *& unum simplex, & unum compositum : illud est, cujus nullae sunt partes realiter distinctae : Hoc vero , cujus aliquot sunt partes* . Inferius vero partes realiter distinctas clarius sic explicat : *dum examinatur , an ens aliquod totum sit , an vero unum simplex , perpendendum est , quaenam sit partium illarum natura ; nempe , realiterne distinctae sint, possintque separari , an vero ratione tantum . Nam partes realiter distinctae, & separabiles , habeant distinctam essentiam oportet , non vero partes ratione tantum distinctae* . (b)

Neque ab hisce alienus videtur Cl. Wolfius, qui, ut Leibnitius, elementa rerum materialium atomos naturae voluit, ipsaque elementa singula dissimilia posuit, adeo ut nulla detur substantia simplex, quae sit in numero elementorum, & alteri cuidam in eodem numero sit similis. Unde , Wolfii judicio sensibilia corpora componuntur ex atomis non penes magnitudinem , atque figuram, sed intrinsecus penes essentiam dissimilibus. Simplex ideo apud Wolfium est, quod uniforme, ac simile in seipso est, sive ejusdem naturae : compositum , quod non omne simile , sed ex dissimilibus componitur . Si haec vera sunt , possent prima rerum elementa esse extensa , & simplicia simul , dummodo sint omnino similia in omnibus suis partibus ratione tantum distinguendis. Nam ut sint separabiles partes, & dicantur composita, requiritur ut partes illae habeant distinctam, essentiam, aut sint dissimiles, hoc est constituant entia per se existentia non vero confluant, ad efficiendam essentiam totius. Quamquam ex modo dictis placitis deduci possit rerum elementa esse posse extensa & simplicia ; tamen non non ex toto, horum pace arrident nobis allatae usque adhuc notiones simplicis, & compositi. Non placet Leibnitiana, quia ablatis partibus omnique extensione ac figura ex elementis corporeis , evanescit conceptus omnis ; & nescio quomodo amplius certi esse possemus de horum

(a) Loco citato.
(b) Element. Metaph. cap.V.

rum existentia, & essentia, fateor candide, ablatis modo dictis, me nihil amplius concipere. Neque latuit hoc Leibnitium ipsum, ideoque inquit: *opus tamen est, ut Monades habeant aliquas qualitates: alias nec entia forent* (*a*). Verum cujus generis sint hae qualitates? motus ne resistentia, color &c.? hae supponunt extensionem corpoream. Cogitatio, volitio &c.? hae supponunt substantiam spiritualem. Quod absurdum esset: quia principia corporearum rerum vi cogitandi praedita essent, quod nescio, an catholico nuperrimo placere debeat, quamvis non displiceat Leibnitio, qui, ut videre est in scholio tertio Theorematis LXXXVI., aperte fassus est, se determinare non posse, an in vasculum, e quo potum caffèe cum lacte calidum hauriebat, Monades ingrederentur, quae suo tempore futurae essent animae humanae. Non placet Wolfiana, quia dari posset extensio immensa pene, & incomposita. Secundo, quia, ut inferius dicemus, primordia rerum videntur similia quoad essentiam, licet quoad mechanicas affectiones sint dissimilia. Quare si licet propriam proferre sententiam, quoniam agitur de elementis corporeis; appello elementum corporeum, extensum quoddam corporeum ejusdem naturae in omnibus suis partibus mente assignabilibus ita a Deo ab initio creatum, ut a nullis aliis licet similibus coalescat. At contra hanc elementi definitionem insurgere posset nuperrimus: nempe, quod si habet elementum partes sit divisibile: variis modis responderi potest: primo, non omne, quod habet partes est divisibile; sed, ut modo cum Antonio Genuensi observabamus, id tantum, cujus partes distinctam habeant essentiam, vel cum Wolfio, sint diversae naturae. Secundo responderi posset hoc alio modo. Habet partes: concedo, ergo compositum: cur? quia pendet à partibus, nego. Elementum non pendet à partibus: sed partes elementi profluunt ex natura elementi: Ejus naturae sunt haec elementa, ut indissociabiles comites praeseferant extensionem, & partes. Quaererem, an substantiae pendeant à proprietatibus; an vero proprietates à natura substantiarum? certe ultimum tuentur omnes. Sic animae proprietates sunt cogitatio, volitio &c. pendet ne Anima à cogitatione; an vero cogitatio profluit à natura animae? certe cogitationem ab animae natura dependere dicendum est. Quaeri posset, quaenam esset natura substantiae spiritualis? at hoc non modo me latet, sed Philosophos omnes hac super re esse in obscuro, affirmare non dubito, pari modo de elementis corporeis ratiocinandum videtur: nempe partes non ponere elementa; sed easdem ex natura elementorum profluere. Substantiae non omnes ejusdem sunt generis; quaedam habent

(a) Princip. Philosoph. more geometr. demonstrata pag. 2.

bent partes; quaedam carent iisdem: at quae carent partibus aliis facultatibus donantur: substantia spiritualis caret partibus; at donatur vi cogitandi, qua docemur existere. Verum si elementa corporea partibus omnino destitui fingamus, non amplius essent. Respondent, quod, partibus ablatis, tunc reliquae essent substantiae simplices; in mente leibnitianorum concedo. Ego quidem, & mecum pene omnes clare intelligunt, illas nec etiam in mundo intelligibili existere. Nam quaererem a Leibnitianis cujusmodi illae sunt? peream, si sciunt; mens enim humana, corpore obsessa, extensum, & proprietates extensi concipere potest; neque substantias spirituales percipit. Nam quis mortalium constitutionem animarum novit unquam? Tantum scimus, existere cogitationem: hanc proprietatem corporum esse repugnare concipimus: adeoque argumentamur, proprietatem esse entis aliús generis. Quaenam vero sit ejus natura, nesciunt omnes: compositum nunc corporeum appello cumulum elementorum naturae viribus factum. Hoc revera divisibile est, quia pendet ab elementis simplicibus. Observandum tamen hîc, elementa haec non ita concurrere, ut efforment simul ens novum, sive ens aliús naturae; quia eadem est natura compositi, ac natura elementorum; tantum concurrunt ad efformandam novam magnitudinem, sive jugi compositione sub unico volumine se ipsa produnt. Si nunc à composito auferamus elementa, tollitur cumulus, & magnitudo compositi: at si ab elemento ita creato, ut partes perennes comites praeseferat, illas auferamus, destruemus naturam elementi; quia haec est natura horum elementorum, ut sint extensa. Partes compositi entia sunt distinctam essentiam habentia, & per se existentia: at partes elementi non sunt distinctae per se, sed confluunt ad constituendam essentiam elementi unius.

Hisce positis, quamquam essentia simplicitatis non consistat in omnimoda partium privatione; tamen libenti animo concedimus, composita quoque ea esse, quae partes tantum assignabiles habent mente, vel ratione. Attamen quaerimus cur elementa hujusmodi repugnant? *Forsan quia id Leibnitianis evictum multiplici argumentorum genere?* quaeso, quae sunt argumenta haec? ex nuperrimi ipsius confessione omnium duo sunt, quae convelli nequeunt: *alterum quo extensionem corpoream sufficienti ratione destitutum iri*. Elementa igitur corporea si forent composita, sufficienti ratione destitueretur extensio corporea. Verum quid intelligunt Philosophi per rationem sufficientem? En quod Leibnitius ipse definitione XV. de ea scripsit: *Ratio sufficiens ultima est id, ex quo intelligi, & explicari potest, cur aliquid existat potius, quam non existat, & cur hoc potius, quam alio modo existat*

stet. Quaererem nunc à nuperrimo: ratio sufficiens ultima essentiae, & existentiae corporeae substantiae est ne materiae intrinseca, an extrinseca? certe Wolfius ipse, qui sufficienti ratione adeo abusus est, ingenue fatetur, nullam dari intrinsecam rationem sufficientem, cur aliquid in mundo ita revera existat potius, quam non existat; & tantum extrinsecam esse, ipsam nempe Dei liberam voluntatem. Si elementa essent composita, destitueretur ratione sufficienti corporea moles forsan, quod Deus ita illam efformare nequisset? quis temerarius adeo hoc asserere auderet? Asserent forsan, substantiam esse primum subiectum, quod intrinsecus non pendet ab alio anteriori subiecto, sed tantum fluere à suis essentialibus? At quaenam sunt haec essentialia? duo in corporibus ut sint, necessaria cognoscimus, extensionem, & impenetrabilitatem: hisce enim duobus positis, ponitur corpus, hisce ablatis, tollitur. Si igitur concipimus corpus, quoties partes habet; perit ejus natura, & idea, quoties illis caret: dicendum videtur, rationem sufficientem essentiae, & existentiae consistere in extensione solida. Quoniam ultima ratio sufficiens, sive Deus, cui nihil impossibile, sic voluit hujus substantiae naturam distinguere ab aliis; destituerentur contra corpora ratione sufficienti, si principia forent inextensa. Concipere enim non possumus, quomodo substantiae inextensae fieri possent contiguae, & corpora efficere. Sane contiguitas est notio duorum corporum, quae se se mutuo quasi contingunt, ablatis corporibus, & substitutis substantiis inextensis, deperditur idea contiguitatis. Non est, quin multum immoremur ad alterum, quod ex voto nuperrimi nec etiam convelli potest: *quo nempe vacuam substantiam omni evasuram Mundi molem, nec praeter modorum congeriem in ea superfuturum quidpiam inferunt, si placita Newtonianis corpuscula obtinerent*, quia ex usque adhuc dictis responsum patet: neque etiam in examine reliquarum partium theorematis, quibus negat elementis corporeis partes, & extensionem omnem, quia destruunt, ut modo vidimus, naturam corpoream. Quoniam vero ex omnibus argumentis modo allata illa praecipue erant, quae nullo modo convelli poterant; reliqua, quae in notis subjungit, facilius convelli poterunt, nos ea omittimus, eo magis, quod aliqua, ut sunt stirps illa Gigantum, morbi frequentiores &c., jam quanti valeant vidimus.

Quoniam vero mirabilis in notulis illis solutio problematis invenitur, non est, quin eam totam hic transcribamus, poterit enim inde, quisquam, quanti in Analyticis valeat vir summus, colligere: *quibus probe perspectis inquit eo jam redit quaestio, ut palam ostendatur, an ulla ratione possit materialis extensio quatenus persentitur, e principiis extensione destitutis oriri? Et haec est Problematis bujusmodi solutio.*

Repraesentetur circulo ABC spatium sphaericum evanescens; quale nimirum corporea massa confertum vix distincte sensum afficeret, aut quale vix leviter imminutum ab oculis illico subduceretur. Tum hoc in satis mul-
Tab. I. Fig. III. *ta spatia minora D; idemque D in alia E; inque alia F rursum E; ac pari demum lege in plurima adhuc spatiola G caeterorum subtilissima, & ad rotunditatem composita distribuatur ipsum F . . . . His denique ita constitutis intelligatur spatiolum G, seu g = G innumerabilibus compleri initiis, punctorum mathematicorum instar inextensis, perque infinite minima à se remotis intervalla; ut videantur proinde jam discreta, jamque in unum abitura. Si spatiola G relegendo, regrediendoque ad spatium ABC concipias globum f = F e sphaerulis g; dein e = E è globis f; & d = D ex ipsis e, & spatium postremo abc = ABC e segmentis d coagmentari: data insuper constanti quadam agendi virtute ex phaenomenis imposterum accuratius determinanda, juxta quam substantiae in perimetro abc positae, veluti per radios de sphaerae centro emissos quascumque substantias alias nisu prorsus insuperabili à suis quaeque punctis extrudant, aut quod perinde est, data repulsionis atmosphaera MNO, qua urgente elementa alia omnia, quamquam impetu vehementissimo acta, ad ultimum cum elementis abc contactum devenire indesinenter probibeantur: nae experieris sphaericam extensionem abc extensioni reliquorum corporum & visorum, & tractabilium aemulam omnino materialem, sensibus omnino percipiendam.*

Vivat feliciter magnus in Terra nostra Analysta. Interim dissipet dubia nonnulla, quae in problematis solutione caecutientibus nobis occurrunt. Primo, puncta geometrica partibus omnimode expertia non existunt in rerum universitate, & tantum fictiones sunt Geometrarum. Docuit nos haec editor Philosophiae leibnitianae, ubi existentia monadum demonstrata creditur. Is enim in scholio II. Theorematis XVIII. scribit: *etsi autem punctum geometricum, nec existit in rerum universitate, nec moveri potest, & proinde hypothesis Geometrarum de fluxu puncti nonnisi fictio est imaginationis*. Quae quidem si vera sunt, geometrica puncta non existunt, neque mente concipi potest, inextensa spatium implere posse. Etsi similia hisce sunt primordia rerum: quomodo concipi potest spatiolum G, seu g = G innumerabilibus compleri initiis? Possuntne substantiae imaginariae inextensae etiam si numero fingantur infinitae spatium realiter extensum implere? certe si omnimode sunt inextensae, spatium nunquam complent. Neque relegendo spatiola G, regrediendoque ad spatium ABC concipientes globum f = F e sphaerulis g; dein e = E e globis f; & d = D ex ipsis e; & spatium postremo abc = ABC e segmentis d coagmentari, licebit concipere plenum initiis inextensis, quae non sunt nisi in mente

mente nostri nuperrimi. Quod si velit, initiis illis revera impleri posse spatium, nos libenter concedimus. At tunc initia illa erunt extensa, adeoque composita, ut placet nuperrimo, & actum erit de substantiis simplicibus. Secundo, vires, quas usque adhuc cognovimus solae absque subiecto, cui inhaereant esse nequeunt: substantiae, ex confessione nuperrimi, non sunt dissimiles à punctis geometricis: puncta geometrica, ut placet Leibnitianis, sunt finctiones geometrarum, ergo substantiae sunt finctiones, quae nullo modo concipi possunt. Et, si subiecta sunt fictitia, quomodo concipi possumus, dari virtutes, quibus agant substantiae in perimetro abc positae? Quomodo fingi possunt in perimetro, & sphaera extensa substantiae inextensae, & vires incorporae, quae diffunduntur undequaque per spatia extensa! Nonne insomnia sunt haec nullo modo cum recta ratione concilianda? Dicendum foret de altero theoremate, in quo inquit: *Elementa hujusmodi*, nempe substantiae, quae nullo modo fingi, aut concipi possunt, *repulsione non coeunt*, *attractione cohaerent*. Quaeso quae cohaesio, quae repulsio concipi potest inter substantias incorporeas? Hae, quia inextensae, non occupant locum. Igitur easdem attractione ad se mutuo accedere, & cohaerere concipi nequit; quia, ut cohaereant, debent moveri de loco in locum: motus est affectio corporis: quomodo transferri ad substantias incorporeas potest? sed concedamus moveri, tanquam si essent corporeae; at quomodo coeant? hae carent figura, & extensione omni, quaenam concipi potest mutua inosculatio? Quomodo substantiae incorporae existant, mens humana assequi nequit; & tamen praesumitur, leges accessus, & recessus eam tradere posse. Deus bone! quomodo hae inextensae, attractione cohaerentes, extensum efficere possunt? fateor, inepias hasce perpendens, ita bilem mihi motam esse, ut optarem, Philosophorum omnium chartulas inurendas esse; quia hae homines ineptire cogunt. Plura hic subjungere taedet; forsan animo pacato inferius aliqua de caeteris nuperrimi Theorematibus subjungemus.

CAPUT VII.

De Mechanicis Rerum Principiis.

Metaphysicis rerum naturalium principiis explanatis, Mechanica nunc ex ordine enucleanda veniunt. Materiam, primum metaphysicum principium, physice consideratam, substantiam esse extensam, & impenetrabilem capite quarto observavimus. Superiori vero de formis differentes, eas minime substantias à materia distinctas, sed tantum ejusdem materiae varias configurationes esse ex Aristotele ipso collegimus: unde illorum Philosophorum mentem intelligere datur, qui rerum naturalium principia investigantes, unum omnia esse arbitrati sunt. Et quidem materia videtur primum, & unicum rerum omnium principium, si principia ea dicenda sunt, ex quibus fit aliquid. Nam formae non sunt à materia distinctae; sed tantum ejusdem diversi sunt modi. Hoc principium, sive uniformem quoad suam naturam substantiam Philosophorum nonnulli in elementa minima divisum excogitarunt: deque minimis hisce elementis, vario situ, & ordine inter se mutuo connexis, composita naturalia coagmentari voluerunt; earunque varias vires, variasque qualitates a variis componentibus moleculis repeti congruum existimarunt; & composita naturalia tanquam automata meditati sunt. Quoniam vero elementa illa juxta mechanicas leges diversa corporum genera, diversasque eorundem vires producere arbitrati sunt; ideo mechanica rerum principia nuncuparunt: deque hisce principiis ecquisnam dubitare audebit, si fanaticos tantum leibnitianos excipiamus? Hujus sectae Inventores, ac promotores communiter habentur Leucippus, Democritus, Epicurus. At idem sensisse Pythagoram, Platonem, Heraclitum, ne ipso quidem Aristotele excepto, qui dum physice de rebus naturalibus edisserit, phaenomena pariter per motum corpusculorum explicat, ex dictis facile colligi potest. Corpuscularem, & mechanicam hanc philosophiam quoquo modo absoletam, iterum excitavit Gassendus, amplexatus est Cartesius, Newtonus, & recentiores ferme omnes tuentur Physici.

Et quod revera composita naturalia totidem sint Automata, sive machinae juxta mechanices leges conformatae, ex quibus determinatae actiones indesinenter emanant, quae se mutuo excipientes caussarum perennes series constituunt, quibus totum universi Automa regitur

gitur ac gubernatur, Philosophis omnibus, qui penitius naturam perscrutantur, perspecta res est, neque captu difficilis vel rudiler etiam in physicis versatis experitur. Nam quoad corpora animata inconcussa res est, ea ex partibus firmis, & mollibus, ex solidis, & fluidis mirabili artificio esse composita: easque, sive durae, sive molles fuerint, ex vasculis fieri diversae figurae, & magnitudinis, & per eadem fluida excurrere diversae densitatis diversoque velocitatis gradu percita omnibus pene perspicuum est.

Hanc eandem esse in vegetantibus texturam inter eruditos pariter explorata res est; & Italus celeberrimus Malpighius.

Gloria maggior delle Felsinee rive.

non modo vascula in illis adesse demonstravit, quae nutrititios succos a radicibus ad ultimos usque trunci ramulos advehunt: sed & iis donari ostendit, quibus superflui, & effoeti liquores ab extremis surculis ad radicem revehuntur. Tracheolas insuper in apricum deduxit, quibus respirant non secus ac Animalia, & tandem varios excretorios ductus, per quos diversae naturae succi salubres vel venenati a tota humorum massa excernuntur. De Lapidibus non ita forsan se res habere videtur. Verum, si quae de vegetatione lapidum scripserunt Parisini, aliique innumeri, attento animo perlegantur difficile intelligere non erit, lapides etiam totidem machinas esse mechanice conformatas. Et revera in praeruptis lapidibus demonstrat microscopium canales varios, variasque semitas, per quas humidi, vel elastici liquores circulant.

Haec omnia composita in minutissimas particulas diversae figurae, & molis resolvi Natura, & Ars simul aperte demonstrant; Videmus enim perpetuo, Animalia vegetantia viribus vitae indesinenter resolvi in minimas particulas, quae sub insensibilis transpirationis specie e compositis avolant, & dissipantur in auras; & destruerentur citissime, si naturalibus functionibus non reficerentur perpetuo. Revera ubi vis vitae perit in Animantibus, videmus, non parvae molis certe Corpora abire in auras, & de tota massa praeter ossa, & paululum Terrae, nihil superesse. Vi ignis, & aquae in minutissima elementa resoluta videntur quotidie cujuscunque generis corpora. Et si huc quae de divisibilitate materiae dicta sunt, reducantur, aperte constabit, composita naturalia revera ex partibus diversae figurae, & molis, varioque situ, & ordine combinari.

Corporum vero diversitatem, eorumque vires a varia particularum figura, varioque situ, & ordine, quo eaedem sunt compositae, unice dependere, attente consideranti facile patebit. Tritici grana, si molendinorum auxilio in tenuissimum pulverem convertantur; & deinde

inde pulvis hicce cum aqua, & fermento acri commisceatur, ut moderata quaedam concilietur fermentatio: si probe dein congestus, & clauso calori fuerit expositus, fiet panis. In hisce omnibus farina, panis, & grana nonnisi a diverso particularum tritici situ, nexu, & figura dependent. Insuper si magnes ad ignem incandescat, aut si in tenuissimum pulverem comminuatur, aut satis valido ictu percutiatur, vel omnem ad se attrahendi facultatem amittet, vel ejusdem poli immutantur. Quod sane repeti debet a mutato particularum situ. Vitrum, si in pulverem mediocris subtilitatis comminuatur, pessimum est venenum, interne enim sumptum viscera corrodit, inflammat, exulcerat; si vero violentiori tritu in impalpabilem pulverem reduducatur, optimum erit absorbens. Chalybs ignitus, si in frigidam mergatur aquam, obdurescit; mollior contra experitur, si sponte paulatim frigescat. Si idem in globulum fuerit conformatus, innocuus erit; at si in acutangulam figuram mutetur, transfodiet certe quaecunque illi opponuntur. Succinum aliaque electrica corpora si perfricantur fortiter, ut incalescant, trahunt ad se paleas, citra perfrictionem non trahunt. In quibus omnibus diversae vires, diversaeque species exortae videntur a diversa componentium particularum figura, positione; & a diverso, quo eaedem percitae sunt motu.

Quamquam nulli forsan dubium inter Recentiores, corpora naturalia immediate ex partibus diversae molis, diversaeque figurae componi, & a diversa mechanica combinatione eorundem vires dependere: tamen non ita se res habet circa elementa prima, de quibus varie disputant Auctores. Nonnulli inter Antiquos, aeque ac Recentiores heterogenea rerum primordia statuunt; Alii vero homogenea. Sane Anaxagoras Clazomenius docuit, principia rerum diversae naturae esse: quae ubi ejusdem generis plura simul coadunabantur, homogenea componebant corpora; heterogenea vero efficiebant, quoties diversi generis elementa simul cohaerebant, & sicuti unionem, & similitudinem particularm componentium cum toto composito, *homeomerian* dixit; ita omnium in omnibus dispersionem *panspermian* nuncupavit. Hanc elementorum heterogeneitatem inter recentiores amplexati sunt Leibnitiani, qui, ut supra observatum fuit, volunt primordia rerum esse substantias simplices, eaque singula dissimilia fingunt; adeo ut nulla detur substantia simplex, quae sit in numero elementorum, & alteri cuidam in eodem numero sit similis. Hanc essentialem heterogeneitatem, sicuti cordatiorum nulli placuit, ita nec mihi unquam arrisit. Nam falsum est, quod ex eodem Anaxagora exscribit Lucretius.

Os-

Ossa videlicet e pauxillis atque minutis
Ossibus : sic & de pauxillis atque minutis
Visceribus viscus gigni, sanguenque creari
Sanguinis inter se multis coeuntibus guttis.
Ex aurique micis consistere posse aurum :
Et de Terris Terram concrescere parvis
Ignibus ex ignem humorem ex humoribus esse
Caetera consimili fingi ratione putatque. (a)

Os enim non ex parvis ossibus, sive determinatae naturae particulis constat, sed fit ex partibus terreis, salinis, oleosis, ita inter se mutuo connexis, ut miram duritiem, & firmitudinem parti illi concilient. Sanguis non ex ejusdem figurae partibus, sed ex diversae speciei particulis coagmentatur, quae ubi inter se situm mutaverint, confestim evanescit sanguinis indoles. Neque ex pane exurgunt sanguis &c. quia in illo omnibus his similes insunt particulae: sed quia partes in pane contentae varie combinantur in osse quam in sanguine, & eadem elementa, quae primo sanguinem componebant, mutato situ, & contactuum numero cartilagines primo, tandem ossa componunt. Quod vero ad Leibnitianos attinet, fateor primo intelligere non posse quod toties supra innui: quomodo nempe Atomi naturae, quibus nullae sunt partes, componere valeant extensionem. Insuper si ipso Wolfio teste (b) nulla in corporibus mutatio contingere potest, nisi quoad figuram magnitudinem, partium situm, & locum totius: adeo ut non mutentur nisi figurae, magnitudines, & situs partium, dum qualitates sensibiles, veluti colores, odores sapores mutantur: dissimilitudo essentialis in Atomis minime necessaria videtur.

Elementa igitur prima homogenea esse quoad propriam essentiam, sive internam constitutivam formam censemus, nempe omnia aeque extensa, solida, firma, dura, impenetrabilia, & indivisibilia. Hanc homogeneitatem ad caeteras etiam proprietates nonnulli extendunt etiam; & putant omnia sphaerica esse utpote ad motum magis apta. Verum a Gassendo, & Atomistis, qui Atomos quoad figuram heterogeneas fecerunt, hanc super re ne latum unguem recedendum esse putarem; quia rationes contra hanc heterogeneitatem usque huc adductae, minime eam evertere videntur; si enim sphaerica omnia forent elementa ad motum omnia aeque etiam idonea forent: neque ratio reddi posset ulla de majori ignis mobilitate, deque inertia

M Ter-

(a) De rerum natura lib. 1.
(b) Vide Cosm. not. ad §. 127.

Terrae aliorumque corporum. Scio Musschenbroekium, aliosque ex meris sphaerulis componi posse particulas primi, secundi, & tertii ordinis diversissimas contendere: verum fateor, miram corporum varietatem, quae in Universo deprehenditur, a solis sphaerulis pendere, me non intelligere posse. Quare puto elementa prima varia figura donari: alia nempe sphaerica esse, alia cubica, alia angularia, alia ramosa &c. quia figurae elementorum contactus adaugere, & promovere magis, aut impedire possunt; ideoqne moleculas magis, aut minus duras efficere possunt. Si tria sphaerica elementa simul coagmentantur, molecula, quae ex illis exurgit, minimo impetu *in minima physica elementa* evanesceret; quia in tribus tantum punctis se mutuo contingunt. Non ita se res habere videtur, si eadem materiae quantitas in tres cubos conformata mutuo contactu moleculam efficiat: quia in pluribus punctis se tangent cubi, quam sphaerae; unde non eadem facilitate dissiparetur illa. Quod si hoc idem ulterius provehatur ratiocinium, videbitur facile solidiores, & duriores esse moleculas secundi, & tertii ordinis ex cubicis elementis efformatas, quam illae, quae ex sphaericis componuntur; adeoque diversum erit naturale compositum ex primis confectum, quam compositum ex ultimis. Non ita tamen evenire concipio, si omnes ex sphaeris compositae essent moleculae.

Insuper, si homogenea quoad mechanicas affectiones essent etiam corporum principia; & tantummodo ob variam combinationem inter se mutuo differrent corpora: possent sane, quae vulgo elementa appellantur: Aer nempe, Ignis, Aqua, Terra in se mutuo converti: neque certi esse possemus, aquam, vel ignem tractantes, semper eadem prae manibus habere; posset enim aqua resolvi in ignem, & ignis concrescere in aquam. Nam si eorundem elementa sunt eadem, & ob merum varium contextum differunt naturalia composita, non repugnat, ut in se mutuo convertantur, quia contextus naturae viribus obtinetur: & si ex elementis primis naturae viribus fiunt moleculae, ex quibus immediate constat aqua, & ignis; poterunt eaedem ejusdem naturae viribus, vel adeo imminui in aqua, vel eodem modo conpingi, quo compactae sunt illae ignis; & tunc aqua, mutata essentia, fiet ignis. Idem de caeteris dicendum foret elementis. Attamen hoc nunquam neque viribus naturae, neque ipsius artis etiam adjumentis obtineri potuit. Si eadem omnino forent elementa prima, utique metalla elici ex terra, vel terram vilem ex pretiosis metallis componere aut Ars, aut Natura valeret. Neque cerebrosi adeo dicendi forent Alchimistae, qui ex metallis vilioribus aurum conficecere contendunt: verum frustra adlaborare videntur, quia metamor-

phoses

phoses hasce veri chymici nunquam se observasse testati sunt: *Historia haec metallorum* inquit celeberrimus Boerhaavius, cui tantum Chemia debet, docet 1. *metalla absolute diversa ab omni alio naturali, vel artificiali corpore hactenus hominibus cognito: quum levissimum metallum sit plus quam duplo ponderosius corpore post metalla omnium ponderosissimo. 2. Itaque toto errare coelo, qui ex materia non metallica metalla quaerunt permutando: condensatio omnium difficillima; cum pondus sit index corporeae massae, adeoque potentiam creantem fere requirat.* (a)

Ignis, qui omnia per omnia movere potest, ut magnus ajebat Hippocrates; quique, ut Musschenbroekii verbis utar, omnium summus est consumptor, non omnia, ut supra observatum fuit cum de divisibilitate materiae, composita naturalia solvere, & mutare potest. sciunt enim Chymici, quod dum ejusdem vi resolvuntur composita in aquam, terram, sulphur, mercurium, & salem: haec omnia si iterum novo, & violentiori igne torqueantur, eadem semper manere; & aquam semper dare aquam, ex terra semper elici Terram &c. Insuper observavit celeberrimus Chymicus Hombergius, quod cum spiritus quosdam acidos salium bene in vasculis vitreis quibusdam clausisset, eosque per plures annos perpetua in digestione servasset, ignem ne minimum illos mutare potuisse. Quod idem accidisse narrat in historia Academiae regiae aceto per quatuor annos in digestione detento Du-Hamelius. Hoc etiam Chymici pene omnes affirmant de Aqua, quoniam ab omni operatione semper redit talis, qualis fuit primo adhibita, nunquam densior, rariorque, nunquam crassior, aut subtilior. Mercurium innumeris experimentis evicit celeberrimus Boerhaavius immutabilem esse: & licet quandoque externas formas mutasset; tamen semper erat idem, & facile redibat in pristinam formam. Nemo, quem sciam, confecit unquam ex aere aquam, aut ex aqua terram, Quamquam tamen haec omnia immutabilia sint, diversae etiam naturae sunt, diversasque proprietates praeseferunt. Si harum rerum diversitatem, merus, variusque elementorum contextus efficeret: possent certe vi ignis violentissimi artificialis, vel naturalis, vel motu quocunque naturali, quo mediante coaluerunt, resolvi iterum; & ex aqua elici posset spiritus vini, vel spiritus acidi, solutis salibus, mutari in aquam. Hoc quod nunquam neque Ars, neque natura demonstravit: naturales enim solutiones sive compositiones semper eaedem observantur. Dicendum igitur, non variam tantum conbinationem rerum naturalium diversitatem efficere, sed & figuram variam partium componentium, sive elementorum, & forsan etiam mo-

M 2

(a) Ch. tom. 1. pag. 20.

molem. Revera observamus semper diversa naturalia composita aeque immutabilia; quamvis non easdem proproprietates praeseferant semper; quaedam enim graviora sunt quaedam fluidiora, quaedam mobiliora &c. certe ignis particulae aeque immutabiles sunt ac partes Aquae. Verum penetrantes, & mobiles magis sunt primae, quam ultimae; & Boerhaavius variis experimentis ostendit, ignis elementa esse omnium simplicissima, quae usque adhuc cognovimus, & aqueis multo minora. Hinc celeberrimus vir de elementis primis edisserens inquit: *utique rerum contemplatio demonstrat esse corpuscula nata, quae immutabilia prorsus omni causa observata hactenus, quoties sola habentur; sive duram adeo bis atque adamante longe solidiorem naturam Auctor rerum dederit, ut, nec dividi in minora, neque in figuris mutari suis, se patiantur.* (a)

Non absonum igitur erit, imo naturae consentaneum asserere videtur, particulas primigenias non modo inter se differre figura, sed etiam magnitudine. Et si Anaxagoras hoc modo elementorum heterogeneitatem, intellexisset juxta scilicet mechanicas affectiones; sentirem utique cum ipso, elementa omnium in omnibus esse; nempe quasdam primigenias particulas ita a Deo creatas esse figura, & magnitudine, ut caeteris aptiores existant ad fluida componenda, sive ad moleculas, ex quibus proxime fluida fiunt; & ex illis iterum alias idoneas magis esse ad diversa fluidorum genera efficienda: alias aptiores, sive proprias ad eas conformandas moleculas, ex quibus constant metalla, & sic de caeteris. Neque ab hac sententia alienus videtur Neutonus ipse, qui aperte in supra allato loco fatetur: *Deum optimum maximum in principio rerum materiam ita formasse, ut primigeniae ejus particulae, e quibus deinceps oritura esset omnis corporea natura solidae essent firmae, durae, impenetrabiles, & mobiles; iis magnitudinibus, & figuris, iisque insuper proprietatibus; eoque numero & quantitate pro ratione spatii, inquo futurum erat, ut moverentur. Quae porro particulae primigeniae, quippe plane solidae, longeque duriores sint, quam ulla corpora ex iisdem deinceps cum occultis interjectis meatibus composita; imo tam perfecte dura, ut nec deteri possint unquam nec comminui; nec adeo ulla in consueto naturae cursu vis sit, quae id in plures partes dividere queat, quod Deus ipse in prima rerum fabricatione unum fecerit. Tandiu dum particulae illae integrae permanent, poterunt sane per omnia secula ex iis composita esse corpora ejusdem semper naturae & texturae: verum si illae deteri, aut comminui possent, jam futurum sane esset, ut rerum natura, quae ex iis pendet, immutaretur. Aqua & Terra ex particulis imminutis & detritis, particularumque fragminibus* com-

(a) Ch. tom. 1. pag. 36.

compositae non utique eandem hodie naturam, texturamque haberent.

Sui ipsius oblitum fuisse credo Newtonum, dum haec scribebat, quia paulo supra, quaestione nempe xxx, hisce ex diametro opposita scribere se non abstinuerat; inquit enim ibi: *An non corpora crassa, & lumen in se mutuo converti, & transmutari possunt? annon fieri potest, ut corpora vim suam actuosam plurimum accipiant a particulis luminis; quae in eis componendis insunt? etenim corpora omnia fixa cum sint calefacta, lumen emittunt tamdiu, dum satis calida permanent: & lumen vicissim immittit se, & inhaeret in corporibus, quoties radii ejus in particulas ipsorum impingunt; quomodo supra est expositum. Nullum corpus, quod sciam, minus aptum est ad lucendum, quam aqua: attamen aqua distillationibus repetitis convertit se in terram fixam; uti experiendo comperit D. Boylius. Jamque Terra illa idonei caloris patiens facta, lucem aeque, ac alia corpora calefaciendo emittit.*

Ut corpora transmutentur in lumen, & lumen in corpora valde admodum congruens est naturae ordini, & rationi, quae in istiusmodi conversionibus, quasi delectari videtur. Aqua, quae est sal admodum fluidus, & saporis expers calore convertitur in vaporem, qui est genus quoddam aeris; frigore autem in glaciem, quae est lapis durus, pellucidus, fragilis, & ad liquandum aptus: atque hic quidem lapis revertitur in aquam calore; vapor autem, frigore. Terra, calore fit ignis; & frigore revertitur in Terram. Corpora densa, fermentescendo rarefiunt in varia genera aeris; & aer iste fermentatione revertitur in corpora densa. Argentum vivum speciem habet, & formam interdum metalli duri, & fragilis; interdum metalli fluidi; interdum salis pellucidi, & rodentis, quem sublimatum appellant; interdum Terrae pellucidae, volatilis, albae, & sapore carentis, quam mercurium dulcem vocant; interdum terrae rubrae, & opacae, & volatilis, quam cinnabarim appellant, interdum praecipitati rubri, vel albi, & interdum salis, & post omnes has transmutationes revertitur iterum in argentum vivum. Ova ex corporibus minoribus, quam ut sensu percipi queant, explicant se paulatim in magnitudinem, & in animalia convertuntur: gyrini in ranas; vermiculi in muscas. Aves omnes, bestiae, pisces, insecta, arbores, & universum herbarum cum singulis suis inter se valde diversis partibus, accrescunt ex aqua, & tincturis aquosis, & salibus; eademque omnia putrescendo revertuntur in humores aquosos. Porro aqua in aperto aere aliquot dies exposita, tincturam inducit, quae (instar tincturae hordei macerati, & incocti) progrediente tempore sedimentum habet, & spiritum; ante putrescendum autem, alimentum praestat tum animalibus tum Plantis. Inter has autem tot, tamque varias, mirasque transmutationes, quidni & lumen similiter vertat natura in corpora, & corpora in lumen?

Non-

Nonne haec melius, quam quae in suis metamorphosibus finxit Ovidius? quoties Newtoni opticas quaestiones pervolvo toties in mentem redit, cujusdam Galli effatum, apprime earundem characterem exprimens: *c'est dans ses questions sur l'optique*, inquit, *questions, qui purent etre fait dans un moment de reveil apres un songe de 40. ans*. Sane sententiarum instabilitas, qua modo affirmatur, modo negatur, quod paulo ante fuit affirmatum, aperte ostendit, prolatas esse a mente non integre evigilante, ne, a mente non bene sibi constante, dicatur. Quis sanae mentis unquam physicus asseruit *corpora crassa & lumen in se mutuo converti, & transmutari*? Incandescunt, inflammantur corpora ab igne, aut a solis, luce natura, vel arte, densissima reddita. At incandescere, pace Newtoni, idem non est, ac in ignem converti. Ut revera in ignem converterentur corpora crassa, deberent utique earumdem partes igneam naturam acquirere, scilicet figuram, magnitudinem, motum intrinsecum, volatilitatem, penetrationem, caeterasque proprietates, quibus igneae particulae donantur. At in corporum combustione, minime Metamorphosis haec accidit; sed vi ignis elementaris tantum compositi naturalis diversae solvuntur particulae; & aqueae separantur a terreis, salinae a sulphureis; quaeque eaedem existunt semper, nisi quod antea mirabili artificio conjunctae compositum naturale efformabant; deinde ignis actione sint agitatae, & tandem integrae a mutuis adhaesionibus solutae, aliud efforment corpus, cinerem nempe, aut calcem. Dum igitur incandescunt corpora crassa, non in ignem convertuntur, sed permulto elementari igne circumdata agitantur vehementissime, & a se mutuo discedunt. Haec omnia fuse, & docte nimis perpendens celeberrimus jam nunc laudatus Boerhaavius scripsit: *Decimo septimo tandem atque ultimo dum consideramus omnia hucusque demonstrata, & enarrata, non constitit nobis, quod ulla res, quae commissa igni elementali; in eum ipsum transierit: inquisivi equidem, circumspexi ad omnia argumenta, nullum invenio. Quare asserere non audeo, Alcohol, olea, aut ulla alia corpora ignem fieri in combustione. Fateor evadere perfecte combustibilia in flamma sic mutata, prorsus de illis porro cognoscere queamus per nostros intelligendi modos: adeo evadunt per subtilitatem sensus nostros eludentia; sed ideo, salvo vero, dicere non licet, haec propterea in ipsum ignem mutata esse* (a).

Verissimum experimur perpetuo, corpora calefacta emittere lumen: at non licet inde concludere ipsa in lumen esse conversa. Vitrum perfricatum, omniaque electrica corpora emittunt, lumen; at quis unquam asseruit, lumen e vitro emissum esse, vitrum ipsum in lumen conversum? Luce meridiana clarius experimenta ultimis hisce tempo-

ribus

(a) Chem. tom. 1. de igne.

ribus peracta ostenderunt, lumen illud haud aliud esse, quam lumen elementare circa vitrum, aut aliud quodcunque corpus frixione, aut motu circulari cumulatum, & in orbem actum. Probe igitur distinguendum est inter ignem & pabulum ignis. Corpora crassa omnia pabulum ignis esse quis negat? Omnia enim ad ignem incandescunt, illum alunt. Posita hac distinctione inter ignem elementarem, verum ignem, & pabulum ignis, colligere datur discrimen. Ignis maris, vulgo dicti, & ignis faeminae. Ignis Mas dicitur scintilla quaedam stridens, quae a corporibus electricis discutitur, quaeque dolorifica esse solet, si ab homine electrizato excutiatur; hujus generis etiam sunt scintillae illae, quae a Chalybe eliciuntur mutuo ejus attritu cum silice. Ignis hicce, mea sententia, non verus est ignis; sed pabulum ignis. Nam stridentes e chalybe excussae scintillae, collectae haud aliud sunt quam subtilissimae chalybis particulae in spiram contortae, quae candefactae ob attritum excutiuntur, hujus generis sunt carbones, & quia non secus ac scintillae chalybeae excutiuntur eliciuntur etiam ex corporibus viventium, ideo ob realem continui solutionem dolorificae esse solent. Ignis foemina dicitur contra lux illa, sive ignis, quae circa corpora electrica, aliaque perfricata corpora variis modis observatur, quae quidem est verus ignis elementaris, qui frixione, vel motu cumulatur; circa data corpora quique primo vix caloris sensum excitat verum si nimis cumulatur, & maximum concipiat motum, funestas tragedias parere solet; ideoque prudentissimus Swietenius interrogatus quondam, de experimentis electricis in corporibus humanis capiendis: respondit satius forsan esse vires illas praetermittere, quam experiri, utpote incerti exitus, (*a*)

Neque vera magis comperitur metamorphosis alia aquae in Terram fixam. Narrat revera eximius Robertus Boyleus in operosissimo tractatu de ortu formarum, quod aqua ducenties destillata cum cautelis ex vitro per alembicum, tandem ex uncia una dederit drachmas sex terrae albae, insipidae, fixae, ponderosae, indissolubilis in aqua. Verum praecipiti nimis judicio determinat Newtonus, aquam ita vere in terram veram, absoluta transmutatione, converti posse per meram modo destillationem repetitam; & sic in Terram versam igniri posse. Nimis praecipitanter, inquam, quoniam celeberrimus Boerhaavius idem experimentum repetens, (*b*) maculam revera observavit albam in fundo vitri, sed incredibiliter tenuem, & paucam respectu aquae adhibitae. Notat insuper, periisse de aqua in prima distillatione satis multum, quamvis cura quamsollicitissima commissuras luto de farina li-

(*a*) Vide Epistolam Swieten. ad Dominum Felicem Rosetum.

(*b*) Chem. Tom: 1. pag. 315.

lini, & aqua clauserat; unde intelligere nullo modo potuisse candide testatur, quomodo Boyleus ulla cura potuerit cavere, ne ante ducentesimam vicem repetitae distillationis ejusdem aquae, illa jam tum tota non perspirasset inter distillandum per vitrorum obturatas juncturas. Verum illi contigisse advertit, quod repetens illas distillationes, viderit aquam de cucurbita per alembicum in vapores resolutam ire in excipulum: tum alembicus, & vacua pars cucurbitae, ut & excipulum totum plena essent aere illo communi, qui eo tempore erat in officina, ubi instituebat experimenta. Observabat interim aërem illum semper in tali loco refertissimum fuisse, obvolitante pulvere copioso, quem ignis, ignem sequens aer, homines, ventus motus excitant. Qui sane pulvis strατu denso tegit, & obfulcat superficiem vitrorum in editissima aedis hermeticae parte positorum. Ad haec intentus magis magisque Boerhaavius, tandem certo observavit, in singulis distillationis actionibus repetitis novum iterum pollinem jam prius collecto superaddi. Adeoque concludit, quod si ducenties illa Aqua distillat in altum, semperque denuo reaffunditur in idem vas, unde exiverat, quadrigenties colligetur omnis pulvis, qui in vasis dictis fuerat in aere, in quo haec distillatio, & infusio contingit.

Praeter expositum pulverem aliquid etiam in aqua innatans praecipitari distillationibus repetitis conjiciendum est. Neque ab hoc alienus Boerhaavius ipse videtur, nam inquit loco citato: *quare inficias haud iverim, aliquid ita nati pulveris deberi ipsis faeculentis in aqua corpusculis, ita tamen, ut maximam partem pulveri aerio tribuerim*. Prosequitur experientissimus vir: *& quando rite supputo juxta experimenta, quanta debeat esse copia utriusque pulveris, tam nati ex aquae impuritate, quam oriundi ex aere circumfuso, & ingresso, non dum certo videre queo in operationibus hisce, terram fuisse natam de ipso sincero aquae elementalis corpore; eritque tanto gravior semper dubitandi, magisque urgens ratio, quo magis consideramus, Boyleum ipsum tantum ter repetivisse experimenta, caetera vero accepisse fide narrantis Chymici, qui recitabat, vice ducentesima distillationis aquae unciam dedisse drachmas sex talis terrae*. Ex quibus omnibus concludit. *Non dubito, quin omnes harum rerum cupidi satis momenti agnituri sint in sententia, quam pace summorum virorum, quam modestissimae censurae publicae, & emendationi subjeci. Aquam concrescere posse cum aliis in corpus vere solidum ex hac adunatione ortum, cogor credere ob rationes supra datas. Aquae vero elementa ope distillationis ita uniri inter se tertio interposito, ut convertatur sic in meram terram, nullo hactenus experimento tuto satis demonstratum vidi, didicique quotidianis laborum periculis, quam temere nimis saepe negligantur in Chymicis illa, quae dolose se insinuant aliena inter operandum*.

Adeo

Adeo experimentatissimi in Chymicis viri auctoritatem sufficere credo, ut cognoscamus, quam labili experimento transmutationem aquae in Terram fixam fundaverit Newtonus.

Aqua, quae est sal admodum fluidus, & saporis expers calore convertitur in vaporem, qui est genus quoddam aeris. Grave certe illi, qui corpora crassa in lumen converti, & vicissim lumen in illa asseruerat; grave, inquam, esse non poterat affirmare vaporem esse genus quoddam aeris. At ex recentioribus, praeter Newtonum, nemo id asseruit. Musschenbroekius, Newtonianus & ipse, haec in elementis Physicis (a) protulit: *Id tamen quod proprie Aer est, est fluidum sui generis, à vaporibus, & exbalationibus distinctum* . . . . *Nam primo Aer metallicis, vitreisve vasis inclusus, idem & immutatus semper perstat: ita autem vapores comparati non sunt, quia simulac hi frigent, elasticitatem perdunt, ad latera vasorum applicantur, defluunt, in massam redeunt, ita ut vasa, quae antea hoc elastico vapore plenissima fuerant, deprehendantur deinde quasi vacua* . . . . . 2. *In pabulis ignem conservandi aer facultatem habet: contra vapores, & exhalationes ignem citissime extinguunt.* Tertio, ne alia innumera ejusdem Musschenbroekii argumenta adducamus: si aer non esset aliquod fluidum diversum ab exhalationibus, & vaporibus, cur manet post quam tonuit, & pluit? cur in aliqua notabili copia collectus huc usque observatus fuit semper fluidus, neque diuturna mora in vasis, neque intenso frigore naturali in locis Borealibus, nec summo artificiali frigore ope spiritus nitri, & Glaciei, neque compressionibus in massam firmam reduci potuit? *Aer igitur*, inquit laudatus modo, *non progignitur ex aqua in vaporem conversa secundum Philosophorum nonnullorum opinionem.* Si haec discipulus, non opus est plura contra Magistrum hac super re congerere. Neque multum pariter immorandum in alio aeris genere, quod a corporibus densis fieri asserit, quodque iterum sine fermentatione vult in corpora densa reverti.

Ad alias quod attinet transmutationes, nempe Argenti vivi in salem pellucidum, & rodentem, sive sublimatum; in terram pellucidam, & albam, sive Mercurium dulcem; in terram opacam, & volatilem, sive cinnabarim; in praecipitatum rubrum, & album &c., sicut & ad transformationes ovorum in Animalia &c. Vermiculorum in muscas, aliasque hujusmodi, videtur mihi non claram, ac distinctam habuisse ideam Newtonus, metamorphoseos, quas adeo effutiebat: Convertitur enim corpus quodcunque in aliud, quoties ejus partes naturam acquirunt illius, hoc est figuram, pondus specificum, aliasque proprietates, nulla medii alius corporis interpositione. At non

(a) cap. xxxvii.

ita se res habet in transformationibus supra allatis. Quas Newtonus transformationes appellat, potius compositiones dicendae sunt. Nam Mercurius sublimatus non est tantum Mercurius in salem conversus, sed compositum quoddam ex mercurio, aliisque salibus. Fit enim sublimatus, quoties Mercurii portio aliqua in aquae fortis copia determinata resolvitur; & deinde prudenter inspissatur in massam albam, & siccam. Accipiunt dein Periti salis decrepitati datam quantitatem Mercurio proportionatam, & aequalem vitrioli communis ad albitudinem calcinati. Hos sales in mortario marmoreo accurate permiscent, & admiscent Mercurium, ut supra praeparatum. Pulverem sic praeparatum immittunt phialae vitreae; phialam lenissimo igni exponunt, sensim per minutos gradus aucto, donec per apertum os phialae vapor erumpat. Ubi omnis humiditas exhalavit perfecte, tunc charta imposita, claudunt phialae os, augent ignem eousque, ut illa rubescat ab igne, & tunc elevabitur ad latera in crystallos albas semipellucidas Mercurius sublimatus corrosivus. Quaero nunc, quoniam non licet a Newtono, à Newtonianis: crystalli illae sunt ne particulae mercurii tantum; an vero moleculae ex mercurio, vitriolo, sale decrepitato, & nitro compositae? Est ne simplex transformatio? An vero compositio? Simplex Mercurius conversus in salem, an compositum quoddam, in quo Mercurius tertiam tantum constituit partem?

Neque absimilis est conversio ejusdem Mercurii in Mercurium dulcem, praecipitatum rubrum, album, aut cinnabarim; quae quidem corpora sunt composita naturalia, vel artificialia ex Mercurio aliisque simul effecta: quaeque aliam referunt speciem; quia species eorum in ratione esse debet composita ex omnibus simul sumptis corporibus. Neque in ipsis compositis mutata manent componentia, sed eadem, ac erant, dum sejuncta manebant. Revera distillando habetur mercurius immutatus, ut prius. Probe igitur distinguere debuerat Newtonus corpora homogenea ab heterogeneis, & compositis. Corpora homogenea appello, quae ex particulis homogeneis, sive ejusdem naturae fiunt: hujusmodi sunt aqua, ejusque species, aer, ignis, in quibus omnibus non negandum adesse particulas alterius generis: nempe in aqua adesse partes aeris, terrae, & ignis; quoniam vero, caeteris omnibus sejunctim sumptis, majorem rationem habet, & potest quandoque ab aliis, si non in integrum pro majori parte separari; ideo dicitur aqua fluidum sui generis, diversum ab aliis. Quod de aqua, idem intelligendum de aere, in quo vapores exhalationes &c. adsunt. At depurari potest, & ab extraneis quoquo modo particulis separari; & ideo aliud homogeneum fluidum constituit. omnium

vero

vero simplicissimus est ignis, fluidum nempe, cui ab initio videtur Deus motum indidisse. Reperitur in varios cumulos counitum, & per omnia diffusum. Ubi coadunatur agitat, & expellit à se quaecunque heterogenea corpora. Ubi in elementa divisum diffunditur, lenem, & vitalem, ut ita dicam, omnibus impertitur motum. Terra, & si aliud diversum à modo dictis efficiat corpus, in se tamen considerata, heterogenea dici potest, quatenus compositam concipio ex diversis particulis cubicis nempe, icosaetricis, tetraetricis, octaedricis &c., quae quidem particulae, prout diversi generis, simul uniuntur, aut ejusdem heterogenea, vel homogenea efficiunt corpora; homogeneum, mea sententia, esset aurum, argentum, lapides pretiosi, adamantes praesertim &c.: nempe quod sint composita ex unius generis partibus. Et credo ego partes, quas aureas fecit sempiternus opifex, semper aureas futuras, quas mercuriales, semper mercuriales. Non negandum vero in Auro etiam partes adesse alterius generis, quibus Auri vitrificatio forsan debetur, à Domino Hombergio observata, tum qvum ad focum lentis domini de Tsirnahus illud exposuit. Quia in puriori forsan auro Hombergii experimenta repetens Hartsoekerus, lente in Castello Cattorum inventa apud Hassiae Landgravium simili apprime illi ducis Aureliensis, ab eodem celeberrimo Tsirnahus extructa, falsa adinvenit. Nam illud in vitrum converti nullo modo observavit, & substinuit, illud, quod in auro in vitrum convertebatur, non esse proprie aurum, sed materiam à carbone, qui aurum in foco substinebat, egressam, & mixtam forsan cum heterogeneis particulis, de quibus modo loquebamur. Negat insuper laudatus modo Hartsoekerus, omnem vitrificationem metalli cujuscunque in foco lentis ustoriae; & fatetur, se nunquam ad illam plumbi pervenire potuisse, quamvis temporis, & laboris non parum impendisset. Quoniam vero aureae particulae majorem habent rationem, quam aliae, ideo Aurum appellatur. Composita magis reperiuntur alia corpora naturalia, qualia sunt Animalia, Plantae &c. in quibus carnes, fibrae, ossa fiunt ex partibus omnis generis simul coagmentatis. Insunt nempe partes Terreae, salinae, aqueae, aereae, igneae &c. quae pro vario modo, & ordine, quo sunt connexae, prout abundant aliae supra alias, in uno-quoque subiecto varia Animalium temperamenta constituuntur, sic in regione humida, & crassa homines tardi utplurimum ingenii degunt, unde Horatius scripsit

Baeotum in crasso jurares, aere natum

econtra, qui in elatioribus regionibus, in colliculis presertim herbosis, & ventilatis nascuntur ameniores, & vividiores esse solent; unde vulgo ex Tasso

. . . . La terra
Simili a se gl' abitator produce

Hisce tamen positis mutantur Animalia in Plantas, & Plantae in Animalia, ex eo, quia partes, quae carnes componebant, viribus naturae decompositae, eaedem pondere & mensura, alio modo, & ordine, aliave proportione cum aliis mixtae, aliud efficiunt corpus. Non igitur ex hisce arguere poterat Newtonus lumen mutari posse in corpora crassa, & vicissim corpora crassa in lumen.

At è diverticulo in viam: Heterogenea esse corporum elementa prima quoad mechanicas affectiones, non modo nos cum Atomistis agnoscimus, sed omnes pene philosophi, tum antiqui, tum recentiores sensisse videntur. Sic Plato dum asseruit ignem esse figurae pyramidalis, terram figurae cubicae, aerem esse octaedrum, aquam icosaedram, haud aliud innuere voluit, quam quod elementa ignis non homogenea sint cum elementis aquae, neque aqueae eaedem cum terreis, & sic de caeteris. Cartesius pariter elementorum heterogeneitatem amplexatus est, tum qvum Universi materiam in tria diversa elementa divisit.

CAPUT VIII.

De Principiis Rerum sensibilibus.

PHilosophorum nunc illi, qui nonnisi sensibus fidem praestandam esse censent, neque metaphysica, neque mechanica mente tantum concipienda elementa admittunt; sed ea tamquam corporum elementa accipiunt, quae sub sensibus cadunt, & in quae resolvi composita naturalia vident; ideoque hujusmodi elementa sensibilia dicta sunt. Putant igitur quidam cum Thalete, omnia ex aqua fieri juxta illud Homeri.

Oceanus cunctis praebet primordia rebus

Alii contra cum Phaerecide syrio arbitrantur omnia ex aere; Alii contra ex igne fieri autumant. Tandem nonnulli cuncta cum Empedocle, ut supra innuimus, ex quatuor elementis simul componi volunt, mediantibus tamen amore, & dissidio juxta illud

Nonnunquam connectit amor simul omnia rursus
Nonnunquam sejuncta jubet contentio ferri

Alii vero visui tantum rationem habentes lumen & tenebras; sive lucidum, & opacum rerum principia esse voluerunt. Quidam ad

tactum omnia referentes durum, & liquidum, calorem, & frigus esse omnium elementa dixerunt. Novissimos inter hosce quoquo modo connumerari posset Aristoteles. Considerat enim ille primo qualitates principes, quae sub tactu cadunt, ut sunt calor, & frigiditas, siccitas, & humiditas. Observat deinde, duas harum qualitates posse in uno eodemque subjecto inveniri, & quatuor posse diversis modis ad invicem counìri: unde occasionem nanciscitur quatuor elementa determinare: quorum alterum frigidum, & siccum est; alterum frigidum & humidum; tertium calidum, & humidum; quartum calidum, & siccum, eaque appellare terram, aquam, aerem, & ignem.

Haec Aristotelicorum principia improbare solent philosophorum nonnulli, & primo inquiunt, ex calore, frigore, humiditate, & siccitate, quacunque ratione inter se mixtis, deduci non posse proprietates, atque vires omnes, quae in compositis naturalibus deprehenduntur. Nam calor, frigus, humiditas, & siccitas nonnisi composita sibi similia dare possunt, calida nempe, humida, sicca, vel composita calido-sicca, vel frigido-humida. Verum adjiciunt, praeter humiditatem calorem, & siccitatem, deprehendimus etiam colores, sapores, odores &c. patet igitur, ex compositione modo dictarum qualitatum non posse compositum naturale omnibus solitis proprietatibus praeditum exoriri. Insuper nec etiam vires ex modo dictis qualitatibus derivari posse volunt. Nam ut argumentatur Sennertus, *quae à qualitatibus manifestis fit alteratio, & laesio, tam subito, quod venena faciunt, hominem interimere non potest*. Secundo: *in minima quantitate maximas vires non habent qualitates primae. Ignis quidem est calidus, nix frigida; sed ut recte scribit Galenus III. de Temperamentis capite 4., si quod borum prorsus exiguum est, nullum evidentem in corporibus nostris excitat effectum. At venena, etiam in minima quantitate, non solum maximarum operationum auctores sunt, sed etiam enecant*.

Hoc ipsum manifestum fieri asserunt etiam ex vi, qua magnes trahit ferrum, simulque a ferro trahitur, tumque ex facultate purgandi humanum corpus, ejusque nonnullas partes roborandi, qua medicamenta plurima praedita sunt; tum etiam ex iis demum rerum quarundam viribus, quae sympathiae, & antipathiae nomine vulgo solent designari. Velle enim vires hujuscemodi ex calore, frigore, humiditate, & siccitate deducere nimium videtur.

Neque valet, prosequuntur, ex plurium mixtione plerumque fieri, ut vires emergant, quae in miscibilibus ante mixtionem minime habebantur: etenim cum Sennerto concedunt, plus esse in composito, quam in quolibet simplici seorsum sumpto. Interim non sequitur, quod plus sit in composito, quam in simplicibus omnibus, quae compositionem

in-

ingrediuntur. Si plures calores miscentur, fit quidem calor alius ab omnibus seorsim sumptis simplicibus; sed tamen solum calor idem: nunquam vero ex caloribus quocunque modo mixtis fiet odor, vel sapor, vel alia diversae speciei qualitas. Ita temperamentum è quatuor qualitatibus primis aliud quidem est, quam simplices qualitates seorsim sumptae; non tamen alia alterius speciei qualitas inde oritur. Et quocunque modo qualitates primae misceantur, nunquam ex iis emerget vis trahendi humorem, qualis est in purgantibus, aut ferrum qualis est in magnete, vel alia specie differens qualitas. Adeoque concludunt ex calore frigore siccitate, & humiditate quacunque fieri non posse naturalia composita.

Verum licet Aristotelici qualitates principes considerent: tamen pro elementis rerum minime assumunt qualitates illas abstractas, quae in subjecto minimae existunt; sed ut paulo ante dicebamus subjecta quibus qualitates illae inhaerent nempe, aerem, ignem, aquam, terram, haec non esse sensibilia rerum principia, idem est, mea sententia, ac contra experientiam pugnare. Nam dum corpora dissolvuntur, evidenter in aerem, ignem, aquam, & terram abire observantur. In elementis hisce qualitates ab Aristotelicis assignatas haerere, salvo vero, negari non potest. Calorem igni proprie inesse, quis negat? Aquam humiditate caeteris praestare, omnibus perspicuum est, Frigidam, & aridam ex sua natura esse Terram non dubitandum; iners enim, & per se immobilis ponitur &c. ergo frigida. Argumenta contra Aristotelicos supra allata non integre mentem convincere videntur: & primo, ex qualitatibus vires corporum derivari non posse, verum non est. Nam si calor est motus quidam partium intestinus: si corpora tali motu percita intestinis applicentur: cur inde humores elicere nequeunt, & homines purgare? Cur humida aqua fibras laxando idem efficere non valet? Cur frigidi montes, sive non adeo intestino praediti motu, volitantes vapores condensando, illos attrahere veluti non valent, & potissimum fontium, & fluminum causam esse? Calorem aliunde attractionis causam esse observamus quotidie in corporibus electricis; non attrahit enim vitrum nisi frictione excalfactum, ne alia congeram.

Quidquid tamen de hisce sit Philosophorum omnium, qui sensibilia principia admiserunt, Chymici tantum usque in hunc diem sectatores meriti sunt, quique non infimae notae scholam constituunt; quaeque societati inventis suis non parvas utilitates affert. Chymici quos & Alchymistas, & spagiricos vulgus appellat, dicuntur ii, qui totas impendunt vires, ut ignis praecipue beneficio, & vi naturalia composita in ultimas partes dissolvant; contenduntque mistorum reso-

lutio-

lutionem vi ignis factam, unicum, & absolutum medium illud esse, quo vera elementa cognosci possunt; partes enim illas, quas ignis vi è mixtis eliciunt, pro veris elementis habent. Itaque, si hosce audiamus, quinque sunt compositorum naturalium tam viventium, quam non viventium intrinseca immediata principia: nimirum spiritus sive Mercurius, sulphur, sal, aqua, & Terra.

Spiritum sive Mercurium appellant Chymici substantiam quandam subtilissimam maxime vividam à qua mixtorum omnium motus provenire asserunt. *Spiritus*, inquit Willisius (*a*), *sunt substantia maxime subtilis aetherea, & divinioris aurae particula; quos naturae Parens in sub lunari mundo, tanquam vitae, & animae motus, & sensus cujusque rei instrumenta, condit &c. Sulphur* contra dicunt substantiam quandam pinguem, viscidam, sive oleaginosam, per quam habent mixta, quae ea abundant, ut flammam concipiant. *Sulphur*, inquit citatus modo Willisius, *est principium consistentiae paulo crassioris, quam spiritus post ipsum maxime activum. Cum enim soluta mixti compage, spiritus primo erumpunt: particulae sulphureae statim subsequi nituntur &c.* Sal definiunt corpus rigidum aqua solubile in particulas subtilissimas, quae tamen eandem cum toto naturam retinent. Evaporata aqua siquidem in pristinum durum, rigidumque corpus, iterum experientia teste concrescunt. Sal in rebus compactionem, & soliditatem, nec non pondus, & durationem largitur, corporum resolutionem retardat, congelationes, & coagulationes promovet; putredini, corruptioni, & inflammabilitati plurimum resistit, quatenus, nimirum sulphur, & spiritus, nimis volatilia implexu suo figit, & in corpore detinet. Salium varia genera recensent alcalina nempe, & acida, alia fixa, volatilia alia. Aqua, quae & phlegma vocari solet, est substantia fluida maxime humida inodora, insipida, ac prorsus iners. Terra tandem, quam plerique caput mortuum appellant est substantia arida, fixa, insipida, ac nulla prorsus activitate donata. Haec conspicua est in cineribus, qui omni plane vi, omnique energia destituti post lixivium remanent.

Paracelsus insuper vult dividi unumquodque elementum in tres partes, quae omnes eundem habent aspectum, formam, calorem, eandem figuram, & naturam. Tres hae partes sunt sal, resina, & liquor: *Jam vero elementum quodlibet* inquit in suo Labyrintho Medicorum (*b*), *in tres partes divisum est, quae tamen omnes unius apparentiae, formae, caloris, figurae, & rationis, nimirum in salem, qui balsamum quoque dicitur; in resinam, quae sulphur etiam vocatur; & in liquorem, quem etiam*

go-

(*a*) De ferment. cap. 2.
(*b*) Cap. 3.

gotaronitum vocant. Ex hisce tribus primitivis elementis producta voluit elementa corporis physici, metalla, mineralia, lapides, ligna, herba, & omnia composita, sive animata, sive inanimata ex hisce pendent; Inquit: enim *ex hisce tribus universa pronascuntur . . . . . Haec tria unumquodlibet corpus constituunt, ac corpus quodvis nec plura, nec pauciora tribus habet: tria haec generant metalla; tria haec gignunt lapides, ligna herbas, & pascentia omnia tam animata, quam inanimata constituunt.*

Quamquam negari nequeat, vi ignis revera elici Chymicorum principia ex mixtis, sive compositis naturalibus; tamen opponi illis solet, minime illa esse prima corporum rudimenta, quia resolvi videntur perpetuo in alia simpliciora; & sic daretur processus in infinitum. Verum propositae difficultati Chymicos respondere posse puto se quaerere tantum principia sensibilia, ex quibus immediate corpora naturalia componuntur; minime vero illa, ex quibus mente tantum concipitur, quoniam sensu assequi nequit, componi elementa sensibilia. Nam notiones elementorum illorum in mundo tantum intelligibili esse possunt, minime vero tamquam exploratae haberi possunt in Mundo corporeo, ut haberi possunt sensibilium notiones, quae ex tactu, visu &c. oriuntur. Verum iterum urgent: nec etiam elementa illa, quae vi ignis eliciuntur revera esse illa, quae in mixtis existebant; sed, vi ignis, de novo esse affabre facta: ideoque concludunt, nec etiam notiones elementorum sensibilium esse certas, sive elementa illa, in quibus resolvi experiuntur naturalia composita, non esse immediate illa, quibus revera fiunt, auctoritatem forsan adducentes celeberrimi Boerhaavi, qui Chemiae parte prima pag. 35. scripsit, *ipsa vero separatio partium ita producta haud docet in corpora tales extitisse, quales jam apparent: quum enim actionibus illis, quibus separatarum divulsio peracta fuit, ipsa haec corpuscula miris queant modis mutari, falso saepe colligitur composita possedisse reapse elementa haec.*

Verum non desunt ex Chymicis, qui hanc aliam difficultatem diluunt, & primo Clarissimus Boyleus negans, proprium esse caloris congregare homogenea, & heterogenea segregare, *potius*, inquit, *videtur veram, & genuinam caloris proprietatem esse in motum ciere, & hoc ipso dissociare corporum partes, easque in minutas particulas subdividere nullo habito, sint homogenae, an heterogeneae, respectu, uti in aquae, ebullitione in mercurii distillatione corporumque actioni ignis expositione, patet, quorum partes vel non sunt, vel saltem eo caloris gradu non apparent, dissimilares: ubi quod praestare ignis potest, est dividere corpus in perpusillas partes, quae ejusdem sunt naturae secum invicem, & cum suo toto, ut earum reductio per condensationem evincit. Atque etiam tunc quando congregare homogenea, & heterogenea segregare ignis videtur nonnisi per*

acci-

accidens effectum illum producit. Ignis enim dumtaxat dissolvit caementum, vel potius compagem illam, sive structuram disjicit, quae partes corporum heterogeneas sub una communi forma constrictas tenebat, qua facta dissolutione, componentes mixti particulae distinctae, & libertatem nactae naturaliter, & saepae sine ulla ignis operatione, quaeque similibus se se associant, vel potius loca illa capiunt, quae diversi gradus gravitatis, & levitatis, fixitatis, vel volatilitatis, sive naturalis, sive impressione ignis accersitae ipsis assignant.

Hoc idem probare student ratione ex ipsa caloris natura desumpta: ajunt enim, tota caloris natura in corpusculis celeri perturbato, ac expansivo motu affectis posita est; nihilque aliud, nisi expansio primum, tum perturbata partium agitatio in corpore, quod calorem concipit, efficitur. Evidens est autem prosequuntur ope motus perturbati, & expansivi exilium corpusculorum, quae naturalis compositi poros subeunt nullam novam substantiam posse produci, sed texturam tantum laxari, & nexum solvi, quo componentes ipsius compositi particulae simul unitae, debitaque ratione intertextae detinentur. Igitur non in productione alicujus novae substantiae; sed tantum in solutione nexus, quo componentes partes colligatae sunt inter se, ea consistit naturalis compositi destructio, quae ignis sive caloris actione per se efficitur.

Si igitur ignis mutat naturalia composita in alia alterius ordinis, id non fit, quia novas producit substantias; sed quia ejus actione destruitur primum compositum, ideoque generatur alterum, juxta vulgare effatum, *destructio unius, generatio alterius*; & haec generatio nova fit tantum, quia solutis prioribus nexibus destruitur forma, sub qua omnia componentia exhibebantur, & separantur diversi generis particulae, quae sub propria, & genuina forma sensibus se obtrudentes, aliam referunt corporis speciem: evidens est, sal, terram, sulphur, & mercurium in illo composito naturali esse, de quo vi ignis eliciuntur; quia si revera non adessent in composito; certe non possent destructione educi. Si principia, quae vi ignis ex compositis eliciuntur, fierent de novo, tum quum educuntur ab ipso igne; cum gradus caloris sint pene infiniti, possent certe infinita nova diversa corpora ex uno, eodemque subjecto educi, quia infiniti esse possent gradus compositionis, quod fallum. Nam subjecta naturalia semper dant eandem aquam, & si ejusdem fuerint generis eundem mercurium, idem sulphur; quaeque si iterum torqueantur igne, tunc aut magis purificantur, aut abeunt in auras. De immutabilitate Aquae, Mercurii supra fusius dictum est: sal immutabile esse etiam superius ostensum est. Quod si quandoque compositum fuerit, solvitur in aquam, & sal aliud simplicius. Quae sane constantia non observaretur, si substantiae illae vi ignis de novo producerentur. Sed mis-

sa faciamus haec. Principia modo dicta ita in corporibus existere quotidiana docent experimenta. Nam absque igne ex pluribus corporibus per simplicem compressionem elicitur oleum. Salinae particulae in succis vegetabilium facili negotio deprehenduntur, ne de aliis dicam, quae non igne solo, sed diversimode educi possunt è corporibus naturalibus. *Notum postremo est*, ait doctissimus Willisius, *cinerem cujusvis plantae semel elixiviatum si denuo calcinetur, haud quidquam salis exhibere. Insuper si concreta distillata liquorem valde acrem, aut acidum exhibent, eorum calces minus salinae existunt; & econtra ex gr. quando sal volatilizatus, aut fluorem adeptus alembicum ascendat in capite mortuo eum frustra quaesiveris. Quo principii sulphurei* prosequitur *in vegetabilibus, existentiam vindices accipe Guajaci, aut alterius ligni ponderosi scobem, illamque retortae vitreae inditam sensim prolicieas: una cum liquore acido, qui latex salinus est, oleum nigrigans, quod pars ejus sulphurea est in magna quantitate exibit. Hanc in corpore distillando prius fuisse, & nequaquam ἐγχειρήσεως istius productum extare, hinc constat quia si alio procedas modo, ut sulphur antea distillatum concreto eximatur, liquor egressus oleositate sua fere privabitur.* (a) Praeter usque adhuc exposita, methodus inversa idem confirmat; nam componendo, sive una simul miscendo principia, methodo resolutionis a compositis elicita, eadem naturalia in conspectum redeunt. *Quod vero magis mirandum est*, prosequitur laudatus modo Willisius, *est, & στοιχειώσεως hujusmodi veritatem etiamnum plenius confirmat, corpora nonnulla, quae spiritu, & sulphure, utpote maxime volatilibus, pene destituta, sale, terra, & aqua praecipue constant, in elementa haec, distillatione facta, segregantur: quibus denuo inter se confusis idem numero mixtum, & prorsus, iisdem accidentibus insignitum restituetur v. g. si vitriolum in furno reverberii destilles, habebis phlegma fere insipidum, seu partem aquosam, dein liquorem valde acetosum, seu salem in fluore positum, & in fundo residuam terram rubram, & grate purpuream. His rite peractis, si liquores duo extillati capiti mortuo affundantur, idem ipsum chalcanthum, quale olim habuimus eodem calore, sapore, imo & fere pondere iterum reviviscet. Pariter cum nitro, sale marino, sale tartari, forsan & alumine, aliisque mineralibus, atque eodem successu procedere possit, ita ut concreta ea, quae elementis fixis stabilibus constant, velut automata mechanica possint in partes dirimi, & rursus statim illaesa machina, reintegrari* (b) Regenerationes hasce aperte nimis ostendere credo, principia chymica talia extitisse in compositis naturalibus, qualia ab illis educta observantur: nam si sub-

(a) De ferment. cap. 2.
(b) Ibidem.

substantiae novae, sive nova principia ab igne efformata asseruntur; certe simul iterum mixta non possent eadem composita numero, pondere, & mensura producere. Nova enim elementa nova composita necessario dare deberent.

Quae cum ita sint; & nulla naturalia composita dari liceat, ex quibus terra, aqua, sal, sulphur, & mercurius ignis actione elici non possint; non absque ratione Chymicos praesumere posse autumo, haec esse sensibilia corporum principia; quia ea dicuntur naturalia immediata intrinseca compositorum naturalium principia in quae naturalia quaecunque composita per solam eorundem separationem immediate resolvuntur; unumquodque enim ex iis immediate componitur ipso Aristotele consentiente, quae in illius resolutione nobis se produnt, utpote in eo praextiterunt. Nulla adesse naturalia composita perfecta, ex quibus modo dicta principia educi non possunt, quoad vagetabilia, & animalia adeo certa res est, ut nonnisi ab eo, qui in Chymicis plane hospes fuerit, queat in dubium revocari; quoad metalla vero dubitant plerique, imo non desunt, qui propositionem ipsam penitus inficientur. Verum peritissimus Lemery, cujus auctoritas in rebus Chymicis plurimum valere debet, affirmat, inesse omnibus etiam plerisque metallis tametsi ex omnibus educi non possint. En ejus verba latine reddita: *Persuasum est mihi, omnia inesse mixtis; haud tamen idcirco efficitur, & manere integra, & aeque facile posse ex omnibus elici. Acidit nimirum, ut alia sint aliis ita implicata, ut secerni nequeant, nisi amissis figuris. Nihil est cur variis appellentur nominibus, nisi quia vel salium, vel sulphurum, vel spirituum figuras retinent*. Rem exemplo sic illustrat: *misce spiritum aliquem acidum cum sale tartari, vel alio quopiam alkalico. Acidi cuspides ita figuntur in salis foramina ut frustra sis laboraturus, si distillando velis acidum, quale prius fuerat elicere. Sublata est vis ejus omnis; aciem enim, quae prius acuta fuerat, in distillatione contritam pristina demum, & nativa figura privari necesse est*. His similia leguntur in Actis Acad. Parisiens. ad annum 1721. Advertunt enim viri illi docti per Analysim Chymicam plantarum, parum vel nihil interdum acidi exprimi praesertim ex illis, quae aut salium volatilium, aut olei plurimum continent: haud tamen perinde existimandum est vel partes illas carere acidis, vel id solum perpaucam continere, quod vulgaribus experimentis detectum est.

Advertendum insuper, hic est primo, terram, aquam, sal, sulphur, & mercurium, quacunque adhibita diligentia in perficienda corporum analysi, pura haberi non posse; ratioque in promptu videtur; nempe quod cum nos plane lateat momentum, quo particulae terreae, aqueae, salinae, sulphureae mercuriales inter se mutuo copulatae sint,

& separationi resistant; lateat quoque necesse est quam intensus esse debeat calor, ut plane perfecteque solvatur, earum nexus, quin nulla plane dissimiliarium particularum mixtio deinceps habeatur. 2. Terram, aquam, sal, sulphur non eadem dosi esse in corporibus naturalibus: sunt enim composita, quae sale abundant, & parum olei, & mercurii continent. Econtra existunt alia, quae multum sulphuris, aut spiritus, sed parum salis habent. 3. Terram, & aquam, si pura concipiantur ejusdem rationis esse in singulis compositis; non sic se habere sal, sulphur, & mercurium, quae pro specifico discrimine corporum, e quibus eliciuntur sunt specifice diversa. Id experientia manifestum est, & Paracelsi auctoritate confirmatur: inquit enim apud clarissimum Boylem. (a) *Sulphur aliud in auro, aliud in argento, aliud in ferro, aliud in plumbo, stamno, &c. sic aliud in sapphiro, aliud in smaragdo, aliud in rubino, Chrysolito, amethysto, magnete &c. item aliud in lapidibus, silice, salibus: nec vero tot sulphura tantum, sed & totidem salia. Sal aliud in metallis, aliud in gemmis, aliud in lapidibus, aliud in salibus, aliud in vitriolo, aliud in alumine. Similis etiam mercurii est ratio: alius in Metallis, alius in gemmis &c. ita ut unicuique speciei suus particularis sit mercurius.*

Explicata modo Chymicorum principia non omnia ex aequo videntur ad corporis naturalis compositionem concurrere. Sed eorum aliquod subjecti vicem gerere videtur: alia vero vicem formae, sive propria esse ad diversitatem specificam ac vires mixtis impertiendas, eodem tempore, quo aliquod aliud vicem vinculi gerit. Vicem baseos, sive subjecti gerere videtur terra, quae iners, insipida, & inodora in omnibus compositis ejusdem texturae observatur, nempe variis poris intercisa, ac fibris vasculisque praedita, in quibus dissipatae vividae cujusdam substantiae circulationem peractam forte fuisse conjicere incongruum non est, quaeque in causa sunt, ut reliqua actuosa principia determinatas corporibus vires, impertirentur. Hinc Du-Hamelius postquam Terream substantiam, reliquorum miscibilium, veluti basim dixit, & fundamentum. *Terra* inquit *in mixto diffluentem humorem sistit, actuosa principia, quae si sola essent in se mutuas vires exererent, temperat, & dividit; quae nimirum volatilia sunt, figit: fluxa cohibet, ac rebus: una cum sale, vel diuturno, vel acriore calore, conjungitur; tunc enim nulla pene vi divelli possunt*; neque dissimilia scribit celeberrimus *Boerhaavius: firma tandem* inquiens *basis formando toti corpori caeterisque innectendis, atque coercendis humoribus terra habetur*. (b)

Ma-

(a) P. IV. Chym. Scept.
(b) Chem. p. pag. 34.

Materiam salino-sulphureo-mercurialem in compositis formae vicem gerere ex eo colligi facile potest, quod forma praecipue principium illud sit per quod subjecta specifice distinguuntur, & ex eo omnes specificae proprietates emanant. Manifestum jam est ex supra dictis, terram, & aquam in omnibus subjectis ejusdem rationis esse, & tantum sal, oleum, & Mercurius esse diversa; ex hisce ideo tantum pendet diversa specifica differentia, & vires. Innumera sunt pene experimenta, & Auctores, qui vires, & qualitates a sulphure sale, & mercurio dependere confirmant, & demonstrant. Aqua depurata pellucidum est corpus insipidum, & inodorum; sicut insipidum inodorum, & iners est terra, sive caput mortuum. Ad auctoritates quod attinet: Willisius primo ab experimentis edoctus ita explicatur. *Rei cujuscunque temperies quoad calorem, consistentiam, & amabilem texturam à sulphure in primis dependet: hinc etiam colorum, & odorum varietas, corporum pulchritudo, & deformitas, nec non saporum diversitas magna ex parte oriuntur: in sinu hujus spiritus immediate resident, quo velut copula durioribus caeterorum complexibus uniuntur: sulphuris substantia, licet minus subtilis, tamen majoris ferociae, & effraenationis est, quam sint spiritus. Hoc enim nisi aliorum implexu, tamquam vinculis, coercetur, ejusque particulae caeterorum interjectu ab invicem detinentur, non solum deserit subiectum, sed impetuosa nimis eruptione ipsum destruit. Equidem hujus corpuscula leviter commota digestionem, & maturitatem, totam dulcedinem, & qualitates plerasque perfectivas rebus conciliant, paulo intensius exagitata calorem, & qualitatum excessus, ac inordinationes, imprimisque rancorem inducunt: impetuosius vero concita, corporum dissolutiones, imo flammam, & conflagrationem inducunt.* (a)

Neque ab hisce diversa prodidit Boerhaavius de sensu gustu differens; scripsit enim: *Illa in vegetantibus, & Animalibus materies, ex qua ars elicit salem, & oleum, mista, vel separata, est obiectum verum gustus, adeoque sal, sapo, oleum spiritus; quod idem etiam in fossilibus verum est.* Et inferius se ipsum illustrans, subjungit. *Spiritus autem Rector, qui in oleo habitat, saporem efficit; si eum abstuleris, nihil saporis supererit. Nomen autem spiritus rectoris imposuimus oleo, sive spiritui attenuatissimo, plerumque grati odoris, cujus in exigua mole maxima efficacia est.* In vino, & ipsa cerevisia facillime demonstratur. *Quando enim recentia ex cado desumuntur, gratissima sunt & odore, & sapore; mora vero, & quiete paucorum minutorum temporis, pondere servato, deponunt gratiam, & inertia fiunt: ergo quod gustum afficit, id equidem exiguum est, & plerumque ponitur in sale, & spiritu rectore cum oleo in saponem redactis.* Si-

(a) De ferment.

Similiter de olfactu disputans inquit: *Illa autem pars ex animalibus, vegetantibus, fossilibus est obiectum olfactus, quae in spiritu, oleo, sale, sapone horum haeret, si adeo dividitur, ut in aere volitare queat: patet autem experimentorum enumeratione, quod id subtile, quod oleo inhaerens, spiritus dicitur, sit primarium illud, quod odorem excitat; hoc enim absolute separato à corporibus odoratis, residuum vix fragrat; eo autem affuso aliis, fragrantia conciliatur.*

Ex quibus omnibus, ne alia adducam, patere jam credo, materiam salino-sulphureo-mercurialem esse illam praecipue, quae vicem formae gerit, & ex qua tantum qualitates diversae manent. Ad aquam vero quod attinet, videtur, illa primum vehiculum modo dictorum elementorum fuisse, munusque illius esse, principia activa cum inertibus terrae particulis debita ratione in mixto naturali conjungere.

Varia solent expositae Chymicorum sententiae opponi, quae quoniam satis à Chymicis explanatae fuerunt, nos omittimus; & tantum advertimus, in hac de principiis dissertatione ad id unice nos incubuisse, ut ostenderemus, Philosophos omnes de primis rerum principiis differentes, diversis licet modis idem intellexisse. Peripatetici metaphysice ea concipientes, materiam, & formam dixerunt. Notiones hasce abstractas in concretum reducentes Mechanici, sive physice Aristotelicorum principia considerantes, voluerunt, materiam esse trinam dimensionem solidam; formam vero varia ejusdem configuratio. Ultimi tandem principia compositorum naturalium dixerunt varias illius substantiae partes diverse configuratas, ex quibus, sensibus percipitur, naturalia composita fieri.

CAPUT IX.

De vacuo altero passivo Newtoni principio.

Celeberrimam hic de vacuo quaestionem explanandam aggredimur, quae ab ipsae Philosophiae incunabulis ad haec usque nostra tempora Physicorum mentes torsit, & in oppositas sententias divisit: nullum hic medium, nulla possibilis conciliatio; sed quidam vacuum mordicus defendunt eodem tempore, quo idem acerrime negant alii. Ex Antiquioribus Leucippus, Democritus, Epicurus, Lucretius; Ex Recentioribus Gassendus, Lokius, Newtonus, Gravesandius, Muschenbroekius pro vacuo steterunt. Econtra Plato, Aristoteles, Cartesius, Malebranchius, Rohaltius, Hobbius, Leibnitius, Hartsoekerus, Wolfius

sius, illud evertere totis viribus, conati sunt. Praesenti vero hoc seculo, cum in Newtoniana secta Antiquorum Atomistarum vigeat Philosophia, omnes pene Vacui propugnatores videntur.

Pro pleno hodienum pugnare haeresim sapit. At contra intimam conscientiam aliquid afferere arduum erit sane; & philosophandi libertas adimi videretur, si quid revera sentitur, candide non exponeretur. Quare nec amore, nec odio rem breviter hic examinare non verebimur. Variam pro vario tempore fortunam expertum est Vacuum. Interrogati quondam ejusdem propugnatores, quid esset Vacuum, num corpus, num vero spiritus? negabant utrunque; & illud tamquam merum nihil venditabant. Durum deinde posterioribus visum fuit, nihili, cujus nullam ideam habebant, existentiam tam acriter defendere. Quare asseruerunt, Vacuum locum esse; sive spatium corpora cuncta sinu suo complectens. Urserunt iterum oppositores: Num locus hicce ab universitate rerum esset distinctus, an vero unum idemque, & en nova felicior ejusdem sors; nam quidam non modo à materia distinctum voluerunt Vacuum, sed illud etiam Divini numinis attributum fecerunt. *Deus* inquit Newtonus (*a*) *aeternus & infinitus, omnipotens, & omnisciens, idest durat ab aeterno in aeternum, & adest ab infinito in infinitum, omnia regit, omnia cognoscit, quae fiunt, aut sciri possunt*. Non *est aeternitas, vel infinitas, non est duratio, vel spatium, sed durat, & adest ubique, & existendo semper, & ubique, durationem, & infinitum constituit*. Neque dissentit Clarkius; *spatium enim*, inquit, *substantia non est, neque ens aeternum, & infinitum; sed proprietas entis aeterni & infiniti* (*b*).

Meliora, & insperata forsan, obtinuit à Moro, qui scribere se non abstinuit (*c*) *Neque enim reale dumtaxat, sed divinum quoddam videbitur hoc extensum infinitum, ac immobile, quod tam certo in rerum natura deprehenditur, postquam divina illa nomina, vel titulos, qui examussim ipsi congruunt, examinaverimus, cujusmodi sunt quae sequuntur, quaeque metaphysici primo enti attribuunt. Ut unum, simplex, immobile, aeternum, completum, independens. A se existens, per se subsistens, Incorruptibile, Necessarium, Immensum, Increatum, Incircumscriptum, Incomprehensibile, omnipraesens, Incorporeum; omnia permeans, & complectens; ens per essentiam, ens Actu, purus actus. Non pauciores quam 20. tituli sunt, quibus insigniri solet Divinum Numen*, qui infinito huic loco aptissime conveniunt: & paragrapho decima quinta ejusdem capitis ait

(a) Princ: Math. sch. gen. sub fin.
(b) Vide recueil.
(c) In ench. part. 1. cap. 8.

ait: *esse hanc rudem quandam ὑπογραφὴν, seu delineationem essentiae divinae, cui tantum operationes vitales addendae remanent.*

Divinitate adepta poterat ne quidquam amplius à Nihilo peroptari? Nihil prima fronte videtur. Verum, re serius pensitata, in superioribus conceptibus divinitati servire potius videtur Vacuum, quam quidquam per se efficere. Nam Morus ipse scripsit etiam (*a*) *necesse est, ut reale aliquod subiectum huic subsit extensioni vacuae*, quamobrem non defuerunt, qui hanc illi servitutem adimerent: & tamquam ens per se existens constituerent. *Ex his omnibus*, inquit (*b*) Musschenbroekius, *liquet, animum formare posse ideam spatii, neque eam esse absurdam, neque esse ideam nihili; sed alicujus rei proprietates multas, licet ideales, prout huc usque in demonstrando perreximus, possidentis*; & in splendidiori opere Aissé de Physique tom. 1. pag. 72. ait *Le vuide est aussi une substance perfaite dans son genre, de meme, que les corps sont pareillement des substans perfaites dans leur genre &c.* Neque desunt inter nostrates etiam, qui hanc per se existendi proprietatem, à prodigis Anglis denegatam, illi concedunt: & si apud novissimos hosce jacturam fecerit Vacuum aeternitatis; lucratum est tamen existentiam per se.

Quidquid de hisce sit, non desunt tamen, qui non modo expositas Vacui proprietates rejiciunt; sed & Vacuum ipsum tamquam ens mere ideale, ac imaginarium aperte refellunt. Quamobrem, ut tam dissonantium sententiarum ratio habeatur; & quaestionis nodus magis innotescat, abs re non erit, extensionis, soliditatis, & spatii vacui definitiones praemittere. Extensionem definire ita facile non est, quia simplices ideae, ex omnium Philosophorum consensu, definiri nequeunt: tamen non est, quin Philosophi quoquo modo se se explicare conati sint. Extensum, sive extensionem dicunt omne, quod habet partes extra partes. Verum, tamquam notum, assumere ajunt definitionem hanc id, quod quaeritur; quia cum partes sint etiam extensae, idem sonat allata definitio, quam, extensum esse extensum extra extensum. Quare putant alii, potius definiendam esse: *Multorum extra se invicem existentium cohaesistentia in uno*. Si igitur tanta difficultas in definienda extensione invenitur: non mirum si plerique, ut quoquo modo se explicarent, extensionem non nascentem, sed natam, & factam considerantes, eam dividunt in portiones semper minores, ex quibus illa consurgit, eamque, ut supra definiunt, esse id omne, quod ex partibus extra se positis, & simul coexistentibus in unum fit. Triplici-

ter

(a) Ibidem.
(b) In elementis physicis tom. 1. pag. 45.

ter extensio haec considerari potest, vel tantum in longum, aut in latum, aut in profundum sejunctim: & dicitur extensio simplicissima, sive linearis; vel habet partes suas late patentes non modo in longum, sed etiam in latum simul: & dicitur exensio composita ex duabus dimensionibus, sive superficies. Vel patet simul in longum, latum, & profundum, & dicitur extensio composita ex tribus dimensionibus, sive extensio trina. Soliditas, vel impenetrabilitas ea est corporis proprietas, qua corpus cuicunque alteri resistit, ne id simul cum ipso in eodem loco existat. Spatium vacuum juxta Atomistas extensio est in longum, latum, & profundum absque soliditate, ideoque penetrabile, & indivisibile. Hisce notionibus expositis, videamus nunc, quid afferant Cartesiani, quidve sibi velint Newtoniani. Unicam in Universo extensionem existere contendunt Cartesiani, eamque solidam, divisibilem, figuratam faciunt. Newtoniani contra duplicem agnoscunt in Universo extensionem, penetrabilem unam, immensam, immobilem, indivisibilem &c. hancque Inane vocant, sive spatium, & hoc illud est, quod amplas adeo dotes meritum est. In hujus sinu solida Universi extensio collocatur, quam pariter exacte continuam minime volunt, sed interruptam, & ab extensione vacua divisam: unde aliud recognoscunt inane, quod, quia non continuum est, sed inter extensionis partes mediat, ideo interspersum, & disseminatum appellant. Ad hanc quaestionem rite explanandam, duo mente recolenda sunt, quae supra, cum de recta philosophandi methodo sermo fuit, animadvertimus. In physicis nempe primo imaginationi, & ingenii viribus nihil fidendum esse, sed sensibus naturam esse lustrandam. Secundo analytice incedendum, à simplicioribus nempe ad magis composita pergendum. Hac igitur methodo incedentes, videamus primo, utrum in hac rerum universitate vacuum existat; secundo, an possibile unquam sit?

Quidquid in Universo percipimus, per sensus percipi, omnium pene philosophorum communis sententia est; Jam dudum enim idearum innatarum insubsistentia à clarissimis viris demonstrata fuit. Extensionis idea, juxta eundem Lokium, vel oculis, vel tactu acquirimus. Tactu eam acquirimus, quoties manibus corpora explorantes, resistentiam percipimus continuam in longum, latum, aut profundum. Oculis verò eandem acquirimus, quoties corpora lucida ex diversis extensionis suae partibus radios ad oculos mittunt, & propriam imaginem in illorum fundo depingunt; vel radii lucidi in solidam extensionem impingentes, indeque reflectentes, ejus pariter imaginem in oculis depingunt. Ex quibus jam colligitur, ideam, quam extensionis habemus, à solida extensione in nobis excitari. At omnem extensionem,

quam in Universo percipimus, oculis, vel tactu percipimus: omnis igitur Universi extensio solida esse debet. Quidquid enim non est solidum, aut corporeum, sensibus percipi minime potest. Cum ubique in Universo percipiatur sensibus extensio; ubique solida esse debet, adeoque vacua minime existit.

Reponunt ad expositum argumentum Newtoniani, & Atomistae omnes, vacuum esse locum corpora cuncta sinu suo complectentem. At distinguendum hic inter locum internum, & externum. Locus externus dicitur externa corporum superficies, quae determinatum quodvis corpus proxime ambit. Locus vero internus non distinguitur ab ipsa corporis trina dimensione. Nam fingamus extensionis vacuae determinatam quantitatem, parallelepipedum, nempe quatuor pedes longum, tres latum, duos profundum; in idem quia penetrabile adigatur simile, & aequale solidum parallelepipedum. Hujus omnia puncta spatii vacui omnia penetrabunt, & solidum parallelepipedum perfecte compenetrabitur; & ex duobus unum idemque fiet, in quo vel attributa vacui, vel attributa extensionis solidae permanebunt, ne contradictoria dicantur: unde vel solidum fiet penetrabile, indivisibile, immobile, &c., vel vacuum fiet solidum. Primum dici nequit; quia tota solida Universi extensio in vacuo collocata evanesceret, si in vacuum mutaretur in compenetratione. Quare alterum necessario affirmari debet, nempe, ut vacuum commutetur in solidum, & vacui extensio à solida non distinguitur; ideoque locus internus corporis idem erit, ac solida trina dimensio, quod supra dicebamus. At cum universa rerum congeries corporea sit, vacua extensio ab illa compenetrata, minime ab eadem distincta erit, & omnis erit solida. Omnis autem solida extensio ex eo praecipue oritur, si à communi philosophorum sensu recedere nolimus; quia rerum elementa prima compenetrari non patiuntur: unde necessario extra se posita, & secundum partes se mutuo tangentia, extensionem efficiunt. Solida igitur haec extensio non per se existit, sed attributum est corporeae substantiae. Si vacua eadem est cum modo dicta, nec etiam illa substantia erit per se existens; sed attributum substantiae; ideoque recte Cartesius concludebat, corpus adesse ubicunque extensio percipitur. Nam si extensio non existit per se, sed attributum est substantiae, ubi est extensio, ibi necessario substantia adesse debet; Nihili enim nullae sunt proprietates.

Ut vacuum substantiam esse ab omni alia independentem, & per se existentem caeteris suadeant vacui propugnatores, deberent utique idem in rerum natura ab omni alia distinctum, & independens osten-

ostendere; verum frustra ad id usque adhuc adlaborarunt. Non enim ratione, non id experimentis evincere potuerunt. Experimenta enim, ut probe observat indifferentissimus Fortunatus à Brixia (a), *quae ad id suadendum afferri solent, tantum abest, ut evincant vacuum coacervatum in mundo reipsa existere*. Et ne vanas hasce nostras assertiones esse dicant; en in medium praecipua eorundem doctrinae argumenta.

Quo magis, inquiunt, loca supra Telluris superficiem elata sunt, eo magis rarus deprehenditur aer; & Mercurius in barometris magis deprimitur. Hujusce Mercurii depressionis ratio in barometro tum quoad elevationem locorum, tum quoad aeris densitatem, adeo cognita, & certa est, ut ea mediante, & absque aliús adjumento possit montium altitudo ipsa mensurari; & absque erroris periculo asseri possit, quinam ad varias distantias sit aeris status. Hac methodo ad octo leucarum altitudinem inventum est, aerem esse rariorem vicibus mille millibus eo, qui ad altitudinem montium elatiorum esse solet; & quod ad altitudinem sextae partis semidiametri terrestris, aeris raritas adeo increscat, ut exprimi nequeat, nisi numero ex novem supra decem cifris composito. Verum igitur est, inquiunt Newtoniani, aeris densitatem insensibilem esse, aut nullam ad altitudinem diametri terrestris. Quibus positis prosequuntur: nonne evidens est, Lunam 60. semidiametris terrestribus à terra dissitam, spatia percurrere libera, omnique materia destituta?

Argumentum ab allato experimento desumptum, quod assumit evincere, videtur contra eos tamen, quibus persuasum est, Planetas gravitare in Solem, & Satellites in Planetas primarios. At objectio haec nihil ponderis habet contra eos, qui putant, gravitatem versus tellurem minime ejusdem Atmosphaerae limites transcendere. Convenio ad altitudinem aliquarum leucarum mercurium in barometris deprimi. At non inde sequitur, regionem illam materia omni esse destitutam. Sequitur tantum, regionem illam similem esse, sive repleri materia illi simili, quae recipientem machinae boylianae replet, dum crassus aer est exantlatus; &, quod si barometra ibi nullius sunt usus, hoc accidit, quia ibi, sicut in recipiente machinae boylianae, fluidum, quod gravitatem efficit, mercurium in utroque brachio immediate premat. Quis unquam, vacuum in recipiente, extracto aere crasso, & mercurio depresso, asserere ausus est, cum ubique ibi sit lux?

Ad realem vacui existentiam ostendendam alia methodo processit Newtonus. De motu corporum agens ille libro secundo, rigidiori geo-

(a) In physic: p. 1. L. 1.

geometria inquirit, qua ratione diversa media projectis resistant, quamque motus sui partem, illam superando, haec in progressu amittant, determinat, ac demonstrat omnibusque pene in casibus, sive oritur resistentia ab elasticitate, sive à tenacitate, sive ab inertia. Sic globum in fluido compresso quiescente, ejusdem secum densitatis movendo dimidiam motus sui partem amittere ostendit, priusquam longitudinem duarum ipsius diametrorum descripserit (a). Insuper retardari eo magis projectilia demonstrat, quo magis media in quibus moventur densiora sunt. Sic Mercurius ter decies, sive quater supra decem magis resistit progredienti corpori, quam aqua, & aqua octingenties, vel novingenties magis resistit, quam aer, quia Mercurius ter decies, vel quater supra decem densior est aqua; sicut haec novingenties densior aere. & pagina 338. admonet, resistentiam hanc in aere, aqua, argento vivo, & similibus fluidis haud mutari posse, etiam si per divisionem in infinitum fluida subtilizentur, ut fiant media infinite fluida; quia resistentia haec, quae profluit à densitate oritur ab inertia materiae, quae semper proportionalis est quantitati materiae, & per divisionem partium fluidi minuitur tantum resistentia, quae oritur à tenacitate, & frictione partium. Sed quantitas materiae per divisionem partium ejus non diminuitur; unde nec etiam resistentia, quae, ut diminueretur, diminui deberet quantitas materiae in spatiis, per quae corpora moventur. Quibus positis subjungit: *& propterea spatia Caelestia per quae globi Planetarum, & Cometarum in omnes partes liberrime, & sine omni motus diminutione sensibili perpetuo moventur, fluido omni corporeo destituuntur, si forte vapores longe tenuissimos, & trajectos lucis radios excipias.*

Expositam modo Newtoni contra Plenum objectionem, novo argumento, ex luminis jactu mutuato, corroborare student ejus asseclae. Inquiunt enim, si regiones illae, in quibus circa solem volvuntur Planetae, & Cometae, & perenniter splendent fixae, vacuae non essent, sed materia quadam fluidissima forent repletae: non modo Planetarum, & Cometarum motus ex resistentia indesinenter tardior fieret, ac Cometarum ingentes Caudae adeo libere hac illac moveri non possent; sed nec etiam possent lucidi & calidi fixarum torrentes undique, & aequabiliter propagari perpetuo à subtilissima materia praepediti.

Verum non inferioris ponderis, mea sententia, sunt varia argumenta, quibus & Newtoni, & ejusdem sectatorum obiectiones convelli possunt. Et primo reponunt Cartesiani Newtoni objectionem toties con-

(a) Vid. Nevvton: cum notis Giacq. & le Seur pag. 315.

contra plenum, & vortices vim habere, quoties densitatem, & gravitatem idem esse statuitur, & fluidi resistentiam in ratione densitatis increscere. Hoc vero Newtonus ubique assumit, nullibi demonstrat. Conveniunt lubenter Cartesiani, materiam aetheream densissimam esse, poris nempe omnino carentem: At negant constanter, gravitatem, & resistentiam huic densitati respondere; & credunt resistentiam materiae aethereae esse insensibilem, ejusque gravitatem infinite parvam. Neque hoc temere forsan afferunt; sed experimento Machinae Boyleanae confirmant. Hujus machinae recipiens, ex quo crassus aer extrahitur, gravitat minus; & corpora nullam fere resistentiam in motu experiuntur; & tamen recipiens hoc plenum reperitur densissima materia primi elementi juxta Cartesium, sive mavis, lucida, aut aetherea; qui plura hac super re cupit, adeat dominum Privatum de molieres, qui in suis doctissimis lectionibus hoc idem exactissime exponit; & poterit curiosus, ac veri amator invenire quo satisfiat.

Verum praeter allatum responsum credunt etiam hoc alio modo posse Newtoni obiectioni responderi. Ultro concedunt resistentiam materiae aethereae; & placet illis, gravitatem cum densitate confundere: negant tamen, concludentes esse illationes, quas contra corporum Caelestium motum deducit Newtonus. Nam, inquiunt, unusquisque Planeta innatat materiae aethereae, & motum, ac determinationem ejusdem insectatur. Ut autopsia duce observari potest in corpore, quod obedit impressioni, quam ab aquae vortice recipit. Corpus ab hujusmodi aquae vortice abreptum, quaerunt, an in eodem amittat velocitatis suae dimidium postquam duos proprios diametros percurserit. Minime. Cur? quia corpus, aquae motum prosequens, fluidi resistentiam vincere non debet. Nunc Planetae motui materiae circulari obedientes, illius resistentiam non sentiunt, quia illis minime opponitur. Utut igitur evidentes sint Newtoni demonstrationes, nihil contra motum circularem corporum Caelestium probant.

Sed missa faciamus haec, utpote quae, tamquam vera assumunt, quae à Newtonianis mordicus refelluntur; & videamus, an Newtonus, & Newtoniani omnes semper sibi ipsis in adstruendo vacuo constantes sint. An vero naturae phaenomena enucleantes, Cartesianis aeterno foedere juncti, illud penitus evertant. Et primo Newtonus ipse scholio supra allato, ubi ex resistentia materiae licet fluidissima argumentabatur vacuum in spatiis Coelestibus, subjungit, *si forte vapores longe tenuissimos, & trajectos lucis radios excipias*. Nonne, & corporei sunt vapores isti, & trajecti lucidi radii? Nonne lucidi radii è sole, & stellis vibrati undique per Caelestia spatia diffunduntur, & perpetuo, & aequaliter eadem illustrant? Igitur Caelestia spa-

ſpatia plena ponit & ipſe, vacuumque evertit eadem illa propoſitione, qua idem adſtruere tentat. Viderat Newtonus propoſitionis illius evidentiſſimam contraditionem; horreſcebat tamen coram Phyſicis omnibus lucis *corporeitatem* negare. At lucis *corporeitas*, & vacuum, quod in ſpatiis caeleſtibus illuminatis adſtruxerat, ſimul ſtare nequibant. Quid ergo agendum reliquum erat illi? haud aliud quam phyſicorum oculis pulverem offundere. Igitur inquit (*a*): *ob analogiam, quae eſt inter propagationem radiorum lucis, & progreſſum corporis, viſum eſt propoſitiones ſequentes in uſus opticos ſubjungere; interea de natura radiorum (utrum ſint corpora nec ne) nihil omnino diſputans*. At peſſimum ſubterfugium hoc illis forſan ſufficere poterit, qui nihil propriae rationi fidentes, Anglicis ingeniis, aeterno proprii nominis opprobrio, unice ſervire ſtudent. Nam quomodo, phaenomena lucis fluidiſſimi corporis ad inſtar pertractans, poterat de ejuſdem corporea natura dubitare? Ficta igitur, non vera fuit Newtoni dubitatio: & ut, quod aſſeritur, magis ejuſdem Newtoni verbis confirmetur, en quod quaeſtione XXIX. optices ſcripſit: *Annon radii luminis exigua ſunt corpuſcula è corporibus lucentibus emiſſa . . . . Porro ad colorum varietatem omnem, diverſoſque refrangibilitatis gradus producendos, nihil aliud opus eſt, quam ut radii luminis ſint corpuſcula diverſis magnitudinibus . . . . Ad haec, quo radii luminis alternas habeant facilioris reflexionis, & facilioris tranſmiſſus vices, nihil aliud opus eſt, quam ut ii exigua ſint corpuſcula* . . . . & in fine ejuſdem quaeſtionis ſubjungit: *quid in hac quaeſtione velim, cum dicam vacuum, & attractiones radiorum luminis adverſus vitrum, aut cryſtallum, intelligi poteſt ex iis, quae ſupra dicta ſunt in quaeſtionibus XVIII. XIX. & XX.*

Lector amice, ſi veri tibi verus eſt amor, ſine precor, ut hic quaeſtiones modo citatas tibi ſiſtam; poteris inde magnum Newtonum cognoſcere, & clare nimis percipere, an quae ſcripſit improbo labore diu cogitaverit, & ad trutinam revocaverit; an vero, ut eruperunt ideae, eaſdam temere dederit?

Quaeſtione igitur XVIII. ſcribit, *ſi in duobus amplis, altiſque vitris cylindraceis inverſis, duo parva thermometra ita ſint ſuſpenſa, ut vitrum non contingant; aerque ex horum vitrorum altero ſit exhauſtus; vitraque hoc modo comparata, è loco frigido in calidum deferantur; utique thermometrorum id, quod erit in vacuo, incaleſcet nihilo minus, neque fere tardius, quam id, quod non ſit in vacuo. Annon jam calor ille exterior trans vacuum defertur, vibrationibus medii cujuſdam longe, quam eſt aer ſub-*

(a) Propoſt. 96. Princ. lib. 1.

ſubtilioris; quod quidem medium exhauſto aere, tamen adhuc in vacuo ſuperſit? Mediumque hoc annon id ipſum eſt, quo lumen refringitur, & reflectitur, & cujus vibrationibus lumen calorem in corpore transfert, viceſque illas facilioris reflexionis, faciliorisque transmiſſus acquirit? Hujuſque medii vibrationes annon calorem ſuum in frigida contigua transferunt, vibrationibus hujuſce medii è calidis in frigida propagatis? Atque medium hoc, annon longe longeque rarius eſt, & ſubtilius, quam aer, longeque etiam magis elaſticum, & actuoſum? Et annon corpora omnia facillime permeat, perque Coelos univerſos vi ſua elaſtica eſt diffuſum?

Quaeſtione XIX. proſequitur: *annon luminis refractio oritur ex denſitate Medii hujus aetherei in locis diverſis diverſa; lumine nimirum à denſioribus partibus medii ſemper recedente? & annon hujus medii denſitas major eſt in ſpatiis liberis, & apertis, quae ſint aere, aliiſque corporibus craſſis vacua, quam intra aquae, vitri, cryſtalli, gemmarum, aliorumque corporum denſorum poros? etenim cum lumen per vitrum, aut cryſtallum transmittitur, oblique admodum in ulteriorem ejus ſuperficiem incidens ex toto reflectitur.*

Quaeſtione XX. *Annon medium hoc aethereum, pro eo ut ex aqua vitro, cryſtallo, aliiſque craſſis, denſiſque corporibus in ſpatia vacua eatur, denſius evadit paulatim, eoque pacto radios luminis refringit non ſimul & ſemel in uno puncto, ſed gradatim eos in curvas lineas flectendo? Et annon medii hujus condenſatio, quae ita gradatim ad uſque intervalla aliqua à corporibus porrigitur, eoque pacto in cauſa eſt, quamobrem radii luminis, qui prope corporum denſorum extrema interjecto aliquo, tranſeunt, inflectantur?*

Quaeſtione XXI. proſequitur. *Annon hoc medium multo rarius eſt intra corpora denſa Solis, Stellarum, Planetarum, & Cometarum, quam in vacuis ſpatiis coeleſtibus interjectis? Et à corporibus iſtis ad uſque ingentia intervalla, annon denſius perpetuo denſiuſque evadit; eoque pacto efficit, ut, & magna iſta corpora erga ſe invicem gravia ſint, & ipſorum partes ſingulae erga ipſa corpora?* Et tandem quaeſtione xxvii. ſubjungit: *quo itaque locus ſit diuturnis, & regularibus Planetarum, Cometarumque motibus, omnino neceſſe eſt, ut ſpatia Coeleſtia omni materia ſint vacua; niſi forte excipiendi erunt tenuiſſimi vapores aliqui, exhalationes, vel effluvia, quae oriantur ex atmoſphaeris terrae, Planetarum, & Cometarum & aethereum aliquod medium longe longeque rariſſimum, qualem ſupra deſcripſimus.*

Quid ergo erit amplius vacui? quid attrahentium virium? Quid repellentium? Vigilat Newtonus, an dormit? ſunt haec recta ratione prolata, an inſomnia phyſici, cui, dum nimio cogitandi feſſus labore dormit, fluctuant ideae, & corruptae diei imagines? Humanum eſt

eſt errare. At ſimul & ſemel ex diametro oppoſita affirmare, *ni dormientis* inſomnium eſſe dicamus, vigilantis delirium eſſe, ut affirmemus oportet. Nam ſcribere, quod ſi ſpatia Caeleſtia eſſent undique fluido ſubtiliſſimo aeque plena, non poſſet Planetarum, & Cometarum motus peragi: unde neceſſarium eſſe, ut fluido omni ſint expertia, ad hoc ut illorum motus perennentur: & deinde medium aethereum fluidiſſimum elaſticum admittere per Coelos, & ſpatia omnia diffuſum, manifeſtam implicat contradictionem. Quod ſi medium hoc non adeo denſum Newtonum admiſiſſe dicant, ſciant Carteſianae materiae non hoc ſolum ſubſtituiſſe Newtonum, ſed & radios lucis, & corporum Coeleſtium atmoſpheras. Utique radii lucidi à ſole, & ſtellis fixis vibrati, per omnia Coelorum ſpatia diffunduntur. At corporeum medium cum corporeis radiis compenetrari nequeunt. Neceſſario igitur per medii poros diffundi debent, quos ſi integre implere non valent; non deſunt Planetarum, & Cometarum atmoſphaerae, quae opus omne compleant. Cur igitur adeo contra materiam Carteſii ſubtilem, ſive fluidum aethereum ab Antiquis admiſſum, & noviſſimis hiſce temporibus à ſummo Leibnitio, Artſoekero, Wolfio, Meirano, aliiſque innumeris confirmatum, tam acriter pugnare, & à ſpatiis Coeleſtibus relegare, ſi ejus vice, non unicum medium, ſed & atmoſphaerae, & radii lucidi ſubſtituuntur?

Opponunt: admiſſo fluido univerſali undique aeque denſo lucis propagationem explicari non poſſe; quia radiorum lucis progreſſum neceſſario praepediret fluidum illud. Verum, re ſerius penſitata, hoc ipſum evertit vacuum. Nam, eo admiſſo, inſtantanea pene, ſive ut ipſis arridet intra 8', quomodo abſolvi poteſt lucis propagatio? Forſan immenſa velocitate, quam radiis tribuunt? credant ipſi: innumera enim abſurda inde orirentur. Sed ultro concedamus illis, vacuum undique adeſſe. Quaererem nunc ſi nocte obſcuriſſima exiſtente, contra durum ſilicem ferrata ungula impingat fervidus Equus, & paucas inde lucidas ſcintillas educat, unde fiat, ut in inſtanti parvae illae ſcintillae in circuitu percipiantur? Dicendum forſan cum Newtonianis erit, inſenſibiles pene particulas illas à ferro, aut ſilice excuſſas in partes infiniteſimas diviſas, potuiſſe à puncto percuſſionis, tamquam à centro ſphaerae, undique diffundi, & ſphaeram aliquando 320. millionibus linearum cubicarum capacem ſenſibiliter occupare? Credant ipſi; quia diviſibilitas materiae minime auget quantitatem ejuſdem: & quomodo, ſi ultro imperceptibilem hanc diviſionem concedamus, explicari poſſet, actionem particularum à centro ad ſphaerae ſuperficiem determinatarum propagari ad latera, perque caeteras omnes poſſibiles directiones, ſi vacuum adeſſet? Coguntur igitur neceſſario plenum adſtruere, ubi va-

vacuum existere tam acriter pugnabant, si obvia haec phaenomena explicare voluerint. Nam luce elementari admissa, vel alio quovis consimili fluido, sufficit Equi violenta percussio, & scintillarum excussio, ut undique à centro sphaerae vim propriam diffundant illae.

Lucis igitur ipsa propagatio debet in systemate Newtoniano negati Pleni aequam ideam reproducere, vanis, ac inutilibus argutationibus omissis. Quodcunque enim punctum, quod in universo concipiamus, non modo erit à rivulis materiae lucidae à sole, & stellis fixis egressis penetratum; sed, cum ab illo totus Coelorum fornix visibilis sit, oportet, lucida effluvia ab unaquaque parte ejusdem fornicis reflexa, se mutuo occurrere in illo eodem puncto, & densitatem efficere majorem illa, quae in metallis etiam compactioribus reperitur. Quid igitur tantis contra densitatem materiae Caelestis pugnare? Observandum est etiam, punctum, de quo loquimur, continere non posse eodem tempore omnia haec effluvia; & quod in hypothesi, quae visibilitatem non admittit, nisi per loca unde discesserunt corpuscula, quae nobis illa visibilia reddunt, vix percipi posset simul centesima pars totius visibilis extensionis. Ut haec omnia igitur explicentur feliciori successu, admitti necessario debet fluidum universale, sive lux elementaris undique diffusa, ut nos in prima parte nostri Antinewtonianismi fecimus.

Revera ex supra à Newtono excerptis facile colligitur difficultates hasce eundem sensisse; ideoque medium aethereum elasticum invexisse, & per hujusce medii vibrationes luminis refractionem, reflexionem, & calorem explicasse. At quaererem nunc à Newtono, utrum aethereum medium hoc progredienti luci resistat? Certe, si corporeum est, resistentiam aliquam illi opponere debet. Hypotheticum enim est fingere, poros medii exacte respondere progredientibus radiis. Nam si radiis solaribus respondere fingamus; quomodo eosdem radiis fixarum simul respondentes fingere poterimus? Igitur, si lux per medium porosum propagari debet, necessario praepeditur in motu suo lux, in systemate etiam Newtoniano, à resistentia medii. Cur igitur adeo contra propagationem lucis inclamare per pressionem fluidi aequaliter densi factam? Imo, si verum fateri velimus, major invenitur difficultas in systemate Newtoniano, quam in Cartesiano. Nam quomodo concipere datur in systemate Newtoniano medium porosum corpora lucida circumdans, & undique aequalem propagationem? Constat enim illud poris vacuis, & solidis partibus. Quae lucida corpuscula impingunt in corpora solida, poterunt ne propagari eodem modo, quo propagantur, quae poris respondent? minime sane. Igitur respondentes partes erunt obscurae; & propagatio aequabilis ubi-

que esse non poterit. Econtra, si lumen propagatur per pressionem materiae undique aeque densae, & fluidae, concipitur facile, omnia universi puncta aeque illuminari. Sed concedamus Newtono ejusque asseclis fieri per emissionem materiae à corporibus lucidis, & per poros medii aetherei aequabiliter diffundi enormi illa celeritate, quam afferunt. Poterit ne in hoc systemate Planetarum motus felicior esse, quam in materia aetherea ab aliis afferta? At quae absona innovandi prurigo non peperit! Tardior in hoc vacuo spatio Planetarum motus esse deberet.

Et, ut afferti nostri veritas unicuique pateat, en argumenta ex Newtono ipso deprompta, quae hoc idem confirmant. Ostensum est jam, Newtonum, ejusque asseclas admittere debere materiam lucidam à stellis fixis, & sole ad nos usque diffusam. Hanc lucem ex ipso Newtono corpoream esse vidimus. Lux haec gravitat, quoniam Newtonus ipse vult, corpora omnia esse essentialiter gravia. Lux haec resistit, quia resistentia est effectus densitatis, & gravitatis. Docemur insuper ab ipso Newtono, quod si corpus movetur per fluidum ejusdem densitatis, ipso quieto, & compresso, amittet dimidium velocitatis suae priusquam binas suas diametros percurrat: & in materia cartesiana ut scribit in Opticis, priusquam ternas diametros. Hisce positis, si Planetae innatant fluido lucido, vel ejusdem densitatis, vel etiam cujuscunque placet Newtonianis; dico, non posse nec etiam ternas diametros percurrere, quin omnem pene motum amittant Planetae: nam subjiciuntur modo allatis legibus Newtonianis, si fluidum quietum esset. At lux in perpetuo motu est, cujus directio ad angulos rectos intersecatur cum directione Planetarum, ni directam actionem lucis considerare volumus, qua pelluntur directe ad plagas à puncto radiante aversas. Et si velocitas radii, ut docet celeberrimus Newtoni expositor dominus Volteirius, est 6666000. major illa, quam habet globus ferreus praegrandi tormento explosus; quoniam impetus corporis, in motu actuali constituti, est productum propriae massae in quadratum velocitatis suae, ut quamplurimis Newtonianis placet: si mera lucis particula agit in ratione velocitatis suae, & haec sit respectu ad velocitatem globi praeterpropter 600000., erit hujus quadratum 360000000000.: adeoque si massa atomi lucidi ad massam globi unius librae sit in ratione reciproca hujusce velocitatis ad velocitatem globi; ejus vis, sive impetus erit aequalis vi globi unius librae: si igitur mobile in fluido, quod non resistit, nisi in ratione densitatis, non percurrit ternas proprias diametros spatii, quin amittat dimidium velocitatis suae: corpora Planetarum in fluido lucido constituta, cujus vis, ut modo dicebamus, est pene immensa: poterunt ne ternas diametros

per-

percurrere? minime; quia ad vim lucis addenda esset etiam vis medii aetherei, & atmosphaerarum. Desinant ergo exclamare contra fluidum aethereum, usque à prima philosophiae aetate recognitum, & admissum, ii praesertim, qui Newtonianismum profiteri gloriantur, & Newtonum vix è longinquo salutarunt.

Quae usque adhuc adduximus adeo evidentia sunt, ut nonnisi perfrictae frontis quidam negare audeant. Quapropter nonnulli, sive qui ingenui aperte fatentur, vacuum coacervatum nullibi in universo existere; tamen exigua spatiola vacua in corporibus omnibus, & praecipue fluidis, adesse arbitrantur: his enim quoque ablatis, motum nullum in universo concipi posse putant. Nam, si inter minutissimas aeris particulas, aliorumque fluidorum corporum nulla adessent vacuola, inquiunt, ita essent omnia stipata, ut nihil posset loco moveri, nec quisquam gigni; quia ad rerum naturalium generationes omnium maxime necessarius est motus: ubi enim omnia plena sunt, nullus usquam patet locus, in quem corpus aliquod feratur; & mordicus circumpulsionis doctrinam refellere conantur. Plura possent adduci ad hoc informe mixtum ex substantia corporea, & incorporea sive nihilo à natura eliminandum: tamen placet ex Newtono ipso hoc aliud evertere. Nam quamvis disseminatum vacuum statuisset, tamen medium aethereum admisit, corpora cuncta pervadens, in iisque latens, cujus vi, & actione corporum partes cohaereant, electrica corpora effectus suos edant, & omnes, quotquot sunt in animantium corporibus, sensationes excitentur. Aethereum medium hoc, corporeum cum sit, cum materia compenetrari non potest. Necessario igitur in porulis contineri debet, sive in vacuo interspersо, quod cum ita sit, vacuum interspersum plenum esse oportet.

Respondent forsan cum Volteirio: corporum porositates, sive vacuum disseminatum adeo materiam excedere ut protracta divisione in infinitum resolvatur illa in nihilum, & universa corporea moles evanescat in vacuum adeoque posse medium aethereum in poris existere, & illos minime exhaurire. Ridiculus sane conceptus, & insulitatus cogitandi modus, nonnisi infinitis pene difficultatibus oblitus. *Il n'y a*, inquit, *aucun corps, qui n'ait incomparablement plus de pores, que de matiere. Mais supposons un cube, qui memme si l'on veut ait autant de matiere apparente que de pores: per cette suppositions il n'aura donc reellement que la moitié de la matiere, qui il paroit avoir. Mais chaque partie de ce corps etant dans le meme cas, & perdant ainsi la moitie d'elle meme; ce cube, ne sera donc par cette deuxieme operation, que le quart de lui meme: il n'y aura donc dans lui, que le quart de la matiere, e qui semble y etre. D visez ainsi chaque partie de chaque partie, resterà l'huitieme de matiere.* Non mi-

rum igitur, si ad evidentiam novae hujusce demonstrationis lepidissime gallica musa cecinit.

Du solide apparent d' un tete savante
Vous ne devez compter que sur le demiquart.
Le reste en mille pores eut un vuide epars
Dont Volteire a donné la preuve convinquant.

Quidquid tamen de hisce sit, prosequitur ille inceptam demonstrationem: *fait passer votre division par tous les ordre d' infini: la fin de la progression de pores, sera donc l' infini, e la fin de la diminution de la matiere sera* $= 0$, *donc si l' on pouvoit physiquement diviser la matiere à l' infini, il se trouveroit, qu' il n' y auroit, que de poros, & point de matiere.* Vivat Volteirius tanti excogitati dignissimus Auctor. Ecquis unquam felicius posset universum hoc divini numinis sex dierum opus ictu oculi iterum in nihilum resolvere? O magnum factum, o perpulchra poesis! Solidam universam rerum congeriem, quam certo existere scimus, perpetua divisione in infinitum, abire in vacuum, de quo ambigitur, sive in nihilum, fateor me concipere non posse. Forsan Volteirius, utpote celeberrimus Poeta, in Physicis etiam poetari cupit? Quomodo enim concipere possumus substantiam realem divisione abire in nihilum, sive evanescere? Testantur observationes, porositates esse copiosissimas, minime vero materiam excedere. Nam si pori concipi nequeunt sine materia; si concipiantur majores, & numerosiores materia, darentur pori absque materia: quod sane absurdum est. Insuper si pori, quia materia grandiores, medio aethereo non essent pleni, iterum explicari nequiret lucis propagatio, & actio in corpora instantanea, ut quotidie observatur; quare hic etiam faciunt argumenta supra allata. Vacuum igitur, quod vulgo disseminatum dicunt, plenum pariter erit.

Instant iterum vacui propugnatores: vacuum interspersum manifestissime comprobari ex eo praecipue, quod corpora diversi generis sub aequali volumine inaequaliter gravitent. Si vacuum disseminatum, inquiunt, minime admittatur; quomodo phaenomena omnia, ex diversa gravitate specifica profluentia, explicari possent? Econtra, illo admisso, facile enucleantur omnia. Nam, cum gravitas, inquiunt, sit proprietas materiae, sive vis insita; corpora, quae sub aequali volumine inaequalem materiae quantitatem continent, inaequaliter gravitare debent. Sic suber, & plumbum sub aequali volumine inaequaliter gravitant, quia in plumbo major est materiae quantitas, minor vero vacuorum, ideoque magis gravitat: in subere contra, quoniam major est vacuorum copia, minor vero materiae, ideo minus ponderabit; & experimentis compertum esse asserunt gravitatem proportionalem

quan-

quantitati materiae. Verum speciosum hoc argumentum ipsis Newtonianorum experimentis facile everti posse puto. Galilaeus in aere observavit, corpora diversi generis ex alto demissa aeque velociter descendere; Pilas enim confecit ex auro, aere, plumbo, porphyrite, & cera: hasce ex altitudine ulnarum 100. dimisit, viditque, omnes aeque velociter descendere versus terrae superficiem, hoc tantum discrimine, quod quae vulgo ponderosiora dicuntur, leviorem cerae pilam vix quatuor digitis praecedebant; quod parvum discrimen ab aëris resistentia repetit Galilaeus (*a*). Hoc idem confirmavit Newtonus in vacuo: Auri frustulum accepit, plumam, & parvum lanae floccum, omniaque in vacuo suspensa ex eadem altitudine descendere fecit. Ex hisce experimentis concludi necessario debet corpora omnia cujuscunque generis fuerint, nulla habita ratione ad diversam materiae quantitatem, aeque gravia esse, ut ipse celeberrimus Newtonianus Musschenbroekius ex allatis experimentis etiam deduxit. Inquit enim: *tous les corps, qui sont de la memè grandeur de quelque nature qui puissent etre, auront dans le vuide la meme pesanteur, e le meme poids* (*b*): sive ut idem in elementis Physicis (*c*) ait: *quare quidquid est corporeum paris magnitudinis ex quocunque genere corporum fuerit, eandem gravitatem, idemque pondus in vacuo habebit*. Quod si verum est, gravitas minime proportionalis est quantitati materiae; quia velocitates corporum, ut physici nos docent, sunt in ratione directa impetuum, & inversa resistentiarum. In vacuo boyleano, ut placet Newtonianis, resistentia est = 0; ergo velocitates esse debent, ut impetus directe. Impetus contra, si gravitas est proportionalis quantitati materiae, est directe, ut quantitas materiae. Quare si aurum sub aequali volumine cum lana tanto majorem materiae quantitatem continet, quam lana; ejus impetus in eadem ratione debet impetum lanae, vel plumae excedere; & velocitas auri velocitatem plumae, vel lanae. Si cadunt igitur aequa velocitate, manifeste comperitur, corpora non gravitare in ratione materiae; & experimenta potius demonstrant, principium gravitatis omnia corpora aequaliter versus terrae centrum urgere. Idem confirmatur etiam experimentis Desagulerii in aere aperto captis, in quibus, ut ipse Musschenbroekius advertit, differentia velocitatis in descensu non a natura corporea, sed à medio aereo resistente oritur magis retardante corpora, quae majorem superficiem habent.

Allucinatos forsan in hoc ratiocinio nos dicent Newtoniani ex eo praesertim, quod tantum resistentiam medii consideraverimus absque eo, quod de resistentia, quae ex inertia materiae oritur ne verbum

(a) Vid. Mech. dialog. 1.
(b) Aissé de Physique.
(c) Tom. 1. pag. 96.

bum quidem fecerimus: & adjicere poterunt, quod si duo corpora aequali velocitate in vacuo descendant, non exinde liceat inferre, vires eorundem esse aequales. Nam habito respectu ad inertiam materiae, quae proportionalis est etiam materiae; quaeque in corpore duplum materiae continente duplum virium requirit, ut aequa velocitate moveatur cum alio, in quo subdupla inertia, sive quantitas materiae est; igitur prosequuntur, ut aequales moles Auri, & suberis aequa velocitate descendant, major vis requiritur in auro, quam in subere ob contrariam rationem. Verum nobis non minus decipi in hac solutione videntur adversarii, ni cum Aristotelicis eosdem principium petere dicamus. Nam assumunt tamquam demonstratum id, de quo acriter disputatur; quaestio enim est, an gravitates sive pondera sint, ut quantitates materiae. Si quantitates materiae innotescunt ex ponderibus, quia haec illis proportionalia sunt, ita, ut ubi duplum pondus percipitur, ibi duplam materiae quantitatem esse dicatur, ubi triplum, ibi triplam; si duas aequalis voluminis pilas accipiamus, quarum altera sit suberina, altera aurea, easque ex eadem altitudine descendere sinamus; & haec aequaliter descendant, sive, ut ait Musschenbroekius, *aequaliter gravitant*, necessario argumentari debet, quantitates materiae esse aequales tam in auro, quam in subere, quia pondera, ut placet Musschenbroekio, in utrisque sunt aequalia; & hisce respondent semper quantitates materiae. Igitur quantitates materiae non videntur esse ut pondera; sed potius omnia aeque gravitare, & discrimen ponderis, quo alterum excedit, pendere à diversa medii resistentia. Scio minime haec ab adversariis probari, tamen confiteri debent rem, non adeo esse exploratam, ut tamquam demonstrata dari possit, & gravitates esse ut quantitates materiae, hypothetica potius propositio sit.

Adjiciunt insuper, explicari non posse diversam fluiditatem humorum, diversamque eorundem gravitatem specificam, vacuo interspersо sublato. Econtra, eo admisso, facile omnia enucleari asserunt. Nam liquores, inquiunt, qui plura, aut majora continent spatiola vacua, magis fluidi sunt, minus ponderant, minusque resistunt. Qui contra paucioribus, aut minoribus interrupti sunt vacuolis, minorem fluiditatem habent, majus pondus, magisque resistunt. At, si verum hoc esset, oleum, quod aqua levius est, fluidius esse deberet, quod contra experientiam est; & universim liquores ponderosiores viscidiores esse deberent: quod semper verum minime deprehenditur.

Eodem ferme modo explicant, vacuistae rarefactionem, & condensationem. Asserunt corpora rarefieri quoties eorum partes dilatantur, & interspersa vacuola augentur: condensari, contra dum restringuntur partes, & vacuola minuuntur. At, si ad rarefactionis, & conden-

densationis causas accedamus, videbimus porulos revera dilatari; sed id fieri ab ignis materia perpetuo adintrante porulos, adeoque plenos existere patet in eadem ratione, qua illi dilatantur. Restringuntur iidem, & densatur contra corpus, dum cessat expansiva ignis vis, & minuitur ignearum particularum copia, quod in liquoribus, & metallis rarefactis facillime videri potest.

Haec sunt praecipua Newtonianorum argumenta, quibus vacuum manifestissime probari volunt; quae eadem sunt, ac quae ab antiquis usque temporibus protulerunt Leucippus, Democritus, Epicurus; quaeque deinde perbelle nimis expressit Lucretius, cum cecinit (a) . . . .

. . . . *nulla ratione moveri*
Res possent: namque officium quod corporis extat
Officere atque obstare, id in omni tempore adesset
Omnibus: haud igitur quidquam procedere posset
Principium quoniam cedendi nulla daret res

Et inferius argumentum diversae gravitatis specificae adducens ita mire explicatur

Denique cur alias aliis praestare videmus
Pondere res rebus nihilo majore figura?
Nam si tantumdem est in lanae glomere quantum
Corporis in plumbo est, tantumdem pendere par est
Corporis officium est quoniam premere omnia deorsum
Contra autem natura manet sine pondere inanis

Tandem argumenta ex condensatione & rarefactione desumpta ita exponit.

Nec tali ratione potest densarier aer,
Nec si jam posset, sine inani posset opinor
Se ipse in se trahere, & partes conducere in unum.
Quapropter, quamvis caussando multa moreris
Esse in rebus inane tamen fateare necesse est.

Et de impossibilitate motus posito pleno scribit.

Nam quo squamigeri poterunt procedere tandem
Ni spatium dederint latices? concedere porro
Quo poterunt undae, cum pisces ire nequibunt.
Aut igitur motu privandum est corpora quaeque
Aut esse admissum dicendum in rebus inane
Unde initium primum capiat res quaeque movendo.

Quae omnia & si satis clara fuerint Senecae, tamen eundem à contraria sententia dimovere non potuerunt. Sic enim capite septimo libri

(a) Lib. 1. de Natur. deorf.

libri ſecundi quaeſtionum naturalium ſcriptum reliquit. *Quidam aera diſcerpunt, & in particulas diducunt ita, ut illi inane permiſceant. Argumentum autem exiſtimant non pleni corporis, ſed multum vacui habentis, quod avibus in illo tam facilis motus, quod maximis minimiſque per illum tranſcurſus eſt. Sed falluntur. Nam aquarum quoque ſimilis facilitas eſt, nec de unitate illarum dubium eſt, quae ſic corpora accipiunt, ut ſemper in contrarium acceptis refluant. Hanc noſtri circumſtantiam, Graeci autem περίστασιν appellant, quae in aere quoque ſicut in aqua fit. Circumſtat enim omne corpus à quo impellitur. Nihil autem opus erit inani admiſſo.* Allata igitur uſque adhuc argumenta vacuum per ſe exiſtere minime evincunt, & omnem extenſionem potius ſolidam eſſe demonſtrant; quomodo igitur vacuum tamquam ſubſtantiam exiſtentem per ſe venditare poſſunt?

Quamquam adducta argumenta vacui exiſtentiam per ſe non oſtendant, placet tamen illi momento concedere, vacuum eſſe ens abſolutum ſui generis per ſe exiſtens, & ab aliis independens. Quaerimus tamen, an ens hoc, ſive ſubſtantia ſempiterna ſit & increata; an vero ab opifice ſummo Deo creata in tempore. Si ſempiterna aſſeratur, ergo duae ſubſtantiae ſive entia darentur independentia. Neque ſolus Deus ante omnia ſaecula fuiſſet; imo ſi corpora non exiſtunt niſi in loco, opus fuiſſet Deo hoc ens, ut Mundum crearet. Quod ſane impium eſt, neque a viro religioſo defendendum. Quare erit ſpatium hoc creatum in tempore, ut placet Muſſchenbroekio. Verum iterum querimus: ſpatium hoc reale, ſive ſubſtantia ex nihilo educta indiguit loco, ut exiſteret, vel non? Si indiguit loco, ergo aliud ſpatium praeexiſtere debuit, quod iterum in allatas difficultates pariter incurreret. Si non, ergo ſubſtantia haec non exiſtit in loco, & pariter concludere poſſemus ſubſtantiam corpoream poſſe exiſtere abſque loco, quod minime placet Newtonianis.

Inſuper ponamus vacuum creatum: ſi creatum, poterit hoc etiam in nihilum abire. Fingamus id divina virtute in nihilum abire cum contentis corporibus. Illo deſtructo, eritne ab ullo illius puncto ad oppoſitum ſuperſtes diſtantia? Si adeſſe dicatur, vel ſpatium ſpatii dari oportebit; vel ſpatium non erit annihilatum. Hinc ratio apparet, cur interrogatus Carteſius, quid eveniret, exhauſto ex vaſe omni corpore, reſpondit latera vaſis ad ſe invicem adlapſura fuiſſe; quia cum ſpatium dependeat à materia, deſtructa materia, deſtrui etiam cum ipſa debet diſtantia, ideoque latera ad ſe invicem accedunt. Denique ſi Deus alterum praeter hunc mundum condere vellet, ſpatium alterum prius condere deberet; ut illud in eo collocaret. Novus hic Mundus vel diſtaret à noſtro, vel cum eo contiguus eſſet; ſi diſtaret, haec

haec distantia esset spatium increatum, si non distaret, tunc, utroque sphaerico statuto, praeter unicum contactus punctum, reliqua puncta necessario erunt distantia: & en novum spatium increatum.

Hasce, aliasque hujus generis difficultates ut evitarent nonnulli, quos inter fulget prae caeteris Gassendus, spatium improductum esse reputarunt aeternum, & independens: dura tamen videtur haec independentia. At respondent: nihil absurdi habere, quia vacuum non est ens positivum, & absolutum, sed tantum spatiosum nihil, sive capacitas recipiendi corpora, sive simplex negatio corporis, corporearumve dimensionum. Verum, pace tantorum virorum, haec, ut probe observat Praesul Juvenacensis in notulis Musschenbroekio praefixis, ejusmodi sunt, ut minus perspicacibus os sublinire valeant, minime vero existentiam vacui aliis suadere.

Haec omnia, ut effugerent Angli, Morus nempe, Newtonus, Klarchius, Rapsonus &c. Vacuum, ut supra horum placita referentes vidimus, neque nihil esse, neque ens per se existens, sempiternum, aut creatum in tempore asseruerunt, sed Attributum entis Aeterni, sive Dei esse voluerunt. At en nova, quae contra hosce celeberrimus in nostra Academia produxit Antonius Genuensis: si spatium est Attributum Entis Aeterni, sive Dei; cum hoc, ex supra ostensis, ubique compenetratum sit cum extensione solida, sive substantia materiae; & si duae substantiae compenetrentur, sint unum idemque; substantia Dei à substantia materiae minime differt; & Deus horum, Deus esset materialis, idem nempe, ac Deus impiissimi Spinozae, & Stoicorum. Merito igitur doctissimus vir miratur, Klarchium adeo fascinatum fuisse, ut hoc eodem systemate, quo Spinozismus mirifice confirmatur, Spinozismum evertere conatus sit. Praeter hoc impium absurdum, demonstrat laudatus modo, substantiam spatii substantiam Dei esse non posse; quia, si substantia spatii eadem esset cum substantia Dei: cum substantia spatii eadem sit, ex ostensis, cum substantia materiae, una, eademque esset substantia Universi. Hoc, quod nemo, praeter impium Spinozam, Tolandum, aliosque hujus census, asserere audebit. Nam praeter substantiam aeternam alia adest facta, ab illa dependens, utpote ab illa primum creata. Quid igitur erit vacuum, speciosissimis adeo titulis à Moro condecoratum? haud aliud, quam Phanetasma abstractione à caeteris materiae proprietatibus factum, ut Hobbes id appellavit.

Et, quod revera spatium hoc ens sit abstractum à substantia materiae, minime vero ab illius extensione distinctum, en alia argumenta ab Newtonianorum placitis desumta. Vacuum definiunt, „ quod sit extensio in locum, latum, & profundum: ergo extensio haec solida divi-

divisibilis erit. Negant hoc Newtoniani, & tantum mensurabile id faciunt. Verum, pace ipsorum, distinctio haec minime suadet, quia partes spatii vel sunt realiter distinctae, vel non. Si non sunt realiter distinctae, vacuum minime erit extensum: & si non extensum, quomodo posset Universae extensionis corporeae locum esse? Ergo realiter distinctas esse affirment, oportet, & à se invicem alias ab aliis distinctas. Igitur si realiter sunt distinctae, separari possunt, si non possibilitate extrinseca, saltem intrinseca, adeoque divisibile erit vacuum. Exposito argumento reponunt, quod quamquam partes habeat realiter distinctas, tamen sit indivisibile, quia immobile. quod si quaeratur, cur spatium sit immobile? respondent, quia totum, utpote infinitum, moveri nequit. Verum, cur partes non moventur? quia, inquiunt, est indivisibile: est ne haec apta responsio, an ineptia? Ad aliud responsum quod attinet, nempe, quod si dividantur spatii partes, inter eas nihil intercederet, falluntur, quia, ut dividatur pars à parte, non requiritur semper, ut aliquid intercedat; & possunt duo extensa esse divisa, & immediate se tangere. Si spatium igitur Newtonianum est divisibile, erit & mobile, & si mobile erit, & solidum: nam, si esset penetrabile, abiret in nihilum. Igitur si spatium Newtonianum omnes habet corporeas proprietates, corporeum esse, ut fateamur oportet.

Quae usque adhuc adduximus argumenta manifestissime demonstrant, vacuum minime in rerum natura existere. Remanet nunc pro coronide, ut an possibile sit videamus; quia ejusdem possibilitatem adstruere tentant Newtoniani. Possibilitas haec vel viribus naturae intelligitur, vel virtute divina. Vacuum viribus naturae obtineri non posse ex supra dictis facile colligitur. An divinitus fieri possit, hoc modo respondendum puto: nempe si Deus praesentem naturae ordinem non immutet, quomodo vacuum fieri possit, non video; quia in praesenti extensionem fecit attributum substantiae. Si Deus destruit substantiam corpoream, necessario destruit & extensionem. Quod si placuerit Divino Numini, extensionem, non ut attributum substantiae, sed ut ens per se existens creare, quis audebit id negare? tantum advertimus tunc alios sensus, vel alia virtute praeditos nobis concedere debuisse; non enim sensibus praesentibus illam percipere valeremus. Quibus positis, corruunt Musschenbroekii demonstrationes de vacui possibilitate. Concipiamus, inquit, Deum sphaerae omnem materiam creatam indidisse, eamque esse in absoluta quiete: destruat deinde ejusdem portionem, erit, inquit, spatium vacuum, ubi fuerat sphaerae portio. Verum fallitur pace sua; quia destructa materia, destruitur etiam ejus-

ejusdem attributum, extensio nempe. Neque magis valet alterum argumentum, nempe, quod si Deus omnem materiam in duas sphaeras collegisset; & hae in puncto tantum se tangerent, daretur inter alia sphaerarum puncta distantia, adeoque vacuum; quia iterum urgere poterimus, utrum spatium illud creatum sit, an vero increatum, ut supra. Si creatum afferant, illud indiguit loco, ut existeret. & daretur spatium spatii. Si increatum, darentur duo entia positiva increata sempiterna, quod absurdum sane est. Quod si iterum urgeant: nempe si Deus omnem mundanam machinam destruxisset, quid esset reliquum? Respondeo, id, quod erat ante creationem. Respondent forsan, spatium: nego; quia ideam spatii, ex ostensis, ab extensione solida habemus. Ante creationem, ut à sacris literis docemur, erat Deus. Substantia igitur divina, & sempiterna tantum erat ante mundi creationem. Ad naturam Dei quod attinet, fateor, me nihil scire, & tantum cognoscere, Ens sempiternum existere, & hoc auctorem esse totius Universi, omniumque possibilium. Definitio, quae de natura Dei communiter tradi solet, rudis nimis est, & nostrae intelligentiae potius relativa est, quam ejus intrinsecae naturae, quae re ipsa qualis est, à nobis homuncionibus intelligi nequit in praesenti vita.

Antequam prasenti capiti finem imponam, notatum hic vellem, me, expositis argumentis vacuum minime evertere conatum esse, quia illud à Newtono fuit admissum, & à Newtonianis adeo propugnatum; sed quia intima conscientia illud mihi suadere nunquam potuit. Pluries enim mecum ipse ideam spatii meditatus sum, & candide fateor, eam semper ab extensione solida ortam, illique consimilem recognovisse. Pluries hoc universum destructum finxi. Idea tamen vacui, quae reliqua fuit, haud diversa à trina dimensione solida systematis Mundani fuit. Et quoties fingo, extra Mundum spatium existere, illud minime ab eo diversum invenio, quod sub oculis perpetuo habeo. Utrum haec vacua extensio existat per se, nescio. Hoc tantum scio, in Mundo praesenti illam non existere, quia solidam tantum invenio. Et cum de rebus Physicis meditor religio, est mihi, mentis Phantasmata cum ipsis miscere.

CAPUT X.

De Vi Inertiae.

PAssivis Newtoni principiis pro viribus enucleatis, sequeretur nunc ex ordine, ut ad Activa ejusdem explananda accederemus. Quoniam vero tertium quoddam ab eodem proponitur, quod inter Activa, & Passiva quoquo modo ambigere videtur: consonum optimae methodo putavi, hic inter ex diametro opposita collocare, & omni, qua poterit solertia, examinare. Tertium hoc principium à Keplero, ut ajunt, mutuatum, *Inertiae vis*, appellatur: ambiguum sane, quod vim, & actionem eodem tempore & ponere, & negare videatur. Negat Inertia omnem actionem, quam necessario Vis quaecunque ponit; neque minorem, quam caetera, meditationem, imo & acriorem animi attentionem principium hoc, mea sententia, expetere debet. Continet enim celeberrimam sub se quaestionem de Activitate, & Inertia materiae. Diu à Philosophis quaesitum est, an materia aliqua vi intrinseca sit donata, an vero passive tantum in Universo se gerat? Acriter pro utraque sententia pugnatum est: neque certamen adhuc deferbuit. Leibnitiani enim pro activitate adhuc certant; dum econtra Newtoniani pro Inertia stare videntur. Arduum videri forsan poterit, inter doctissimos hosce viros proprium judicium interponere. At quoniam decretum est nobis Philosophos venerari; eorum tamen placita examinare, & meliora seligere; ne nos metipsos proscribere videamur, quidquid sentimus exponere non abstinebimus.

Et ut ab ovo Hermophroditum ut ita dicam Principium hoc excutiamus, & Keplerum ad mala potius fuisse, idemque corrupisse ostendamus, seposito paulisper divino Oraculo; infallibili norma sciendum, ab antiquis usque temporibus adspectabilis hujus Mundi Philosophos commentantes generationem, in duas potissimum ex diametro adversas abiisse sententias. Nam primo, si Assiro-caldaicae scientiae traditiones apud Auctores sparsas perquiramus, quoniam nulla illius supersunt scripta, inveniemus sane, Mundi materiam voluisse sapientes illos semper extitisse; ordinem tamen, formam, & ornatum a Divina Providentia illi impertitum autumantes. Neque ab iis multum recessisse videntur aut Persae, aut Aegyptii: quorum primi ovum Mundi symbolum statuerunt; & ignem coluerunt, Principium nempe, ut interpetrantur Eruditi, Activum: secundi, qui suum chneph, ve-

veluti supremum Numen, ovum ore tenens dipinxerunt: Ne de Indorum Gymnosophistis dicamus, qui Mundi materiam, si Straboni fides, extitisse censebant, & Deum opificem faciebant. Et similia à Phaenicibus, & Arabibus facile colligi possent, si talis nobis esset animus.

Quod, si ad Graecos accedamus, ab expositis diversa certe non inveniemus. Nam relictis Orpheo, & Lino, quorum primus rerum originem, ut recensiti, explicuit, alter cosmogoniam inscripsit, cui initium fecit.

Olim tempus erat simul indigesta jacebant,
Quo cuncta

Ex quo, ut refert Laertius, Anaxagoras sententiam suam accepit. Thales Milesius sectae Jonicae Auctor, ut supra observatum fuit, à Deo Mundum factum esse voluit, sive ex aqua cuncta eduxisse arbitratus est, ut toties laudatus Laertius refert; licet Veteres Anaxagorae id tribuissent, qui primus omnium, ut notat Cicero (*a*), rerum descriptionem, & motum, mentis infinitae vi ac ratione, designari ac confici voluit. Clarum enim nimis hujusce sententiae monumentum habetur sententiola illa huic sectae propria: Νουν μεν αρχην κινησεος: *omnis motus in materia mentem esse principium*. In qua Anaxagorica doctrina duo advertit Cl: Burnetius in Archaeologiis contineri, primo, mentem esse principium omnis motus in materia, quae ex se iners, & immobilis est. Secundo, mentem esse Auctorem omnis ordinis in motu. Pythagoras, & Plato, quidquid illis imponant nonnulli, ut testatur Plutharcus de Placitis Philosophorum (*b*), *genitum à Deo mundum ajunt, & quoad naturam attinet corruptibile*. Id quod confirmat Aristoteles, cum veterum sententias de Mundi origine relaturus, ait: *genitum quidem omnes asserunt, alii perpetuum fore, alii periturum* (*c*). Stoici insuper voluerunt, Deum esse rerum omnium opificem: deinde huic principio actuoso subjecerunt materiam pure passivam, ut dicunt, & inertem, sine vi, sine motu, sine actione quacunque; sed quae ab actione divina mentis moveri, agitari, & in omnes formas diduci poterat. Ex omnibus usque adhuc adductis conjicere licet, Philosophos hosce omnes duo admisisse principia Deum, & Materiam. Scio, à nonnullis opponi, non omnibus modo allatis aequam fuisse Dei notionem; tamen, quod late patet, maximeque scopo nostro inservit, est, quod ex duobus principiis ad Mundi generationem admissis, alterum Activum, alterum Passivum fecerint: Primum dixerunt Deum: alterum materiam inertem.

Op-

(a) Lib: de Nat: Deor:
(b) Lib. 11. c. 4.
(c) De Caelo lib: 1.

Oppositam sententiam tutati sunt Leucippus, Democritus, Epicurus, qui, quamquam duo prima universi principia admisissent, corporeum unum, incorporeum alterum; diversa tamen, quam usque adhuc recensiti Philosophi statuerunt. Incorporeum enim principium iners fecerunt: vacuum nempe immensum, immobile, infinitum; corporeum contra Activum: Atomos nempe aeternas statuerunt, & aeterna vi motrice animatas, sive corpuscula subtilissima, solidissima, intrinseca motrice vi praedita, qua omnia agitata, tandem fortuito concursu Mundum efformasse, impie commenti sunt; quaque in ipsis indesinenter agente, eadem modo à se mutuo discedunt, modo diverso, ordine, & situ sibi mutuo accumbunt; & omnes Universi vicissitudines producunt. Neque inter Recentiores defuerunt, qui hanc activam naturam materiae tribuerunt. Benedictus Spinoza unicam in Universo substantiam esse asseruit, hanc solidam, sive corpoream voluit, & activam, & impie materiam cum Dei substantia implicuit, Deumque corporeum sibi efformavit. Ex hucusque exaratis duo colligi licet, quid nempe sit materia iners? quid actuosa? Et eos Philosophos tantum materiam activam effecisse, qui è medio omne intelligens incorporeum Activum principium, sive Deum sustulerunt. Nam, hoc agente sublato, necessario materiam semoventem admittere debuerunt, ut Universi generationem, & non interruptas ejusdem actionum series explicarent.

Accedamus nunc ad Recentiores. Leibnitiani substantiae essentiam non in trina dimensione tantum solida consistere asserunt, sed in vi etiam activa, qua praedita esse debet. Leibnitius enim hujus sententiae Auctor, qui totos intendit nervos, ut hanc materiae actuositatem demonstraret, inquit: (a) *agere est character substantiarum. Hanc agendi virtutem omni substantiae inesse, ajo semperque aliquam ex ea actionem nasci: adeoque nec ipsam substantiam corpoream ab agendo cessare unquam. Quod illi non satis percepisse videntur, qui essentiam ejus in sola extensione, vel etiam impenetrabilitate collocaverunt, & corpus omnimode quiescens concipere sibi visi sunt.* Voluitque, ut alibi in iisdem Actis videre est, id quod non agit, omnique vi activa caret, substantiam nullo modo esse posse. Et ad an: 1698. pag. 434. concludit: *Atque hinc judicari potest, debere in corporea substantia reperiri entelechiam primam, πρῶτον δεκτικὸν activitatis; vim scilicet motricem primitivam, quae praeter extensionem, & molem superaddita, semper quidem agit, sed tamen varie ex corporum concursibus per conatus, impetusque modificatur. Atque hoc ipsum substantiale principium est, quod in viventibus*

(a) In Act: Lipsien: an: 1695. p: 145.

tibus Anima, in aliis, forma substantialis, appellatur.

Nescio, an haec Leibnitii sententia absolute, & universaliter, ut prolata est, aequo animo ab omnibus recipi possit. Et primo, dubito, an omnes Leibnitio concedant, substantiarum characterem esse actionem. Nam novissimi Newtoniani, si sibi ipsis constantes esse velint, certe hoc illi negant; quia asserunt, vacuum esse substantiam extensam; eam tamen minime actuosam faciunt. Sed quia à pluribus denegatum, missum faciamus hoc. Insuper, si substantiam corpoream vim motricem intrinsecam habere cum Leibnitio ponamus, posset haec sane à se moveri; nec amplius ad Mundi generationem alia activa substantia, sive alius substantiae actione necessum esset; posset siquidem, ut ipse Leibnitius inquit, *agere, & ex corporum concursibus per conatus, & impetus modificari*, & universum hoc construere; sed quis sanae mentis hoc unquam asseruit? scimus enim, Deum non materiam tantum creasse, sed Mundum etiam hunc adspectabilem, hoc est, mirabilem ordinem, & formam illam, quam hodie substantiam hanc corpoream habere videmus. Imo Ethnici, utpote vera religione destituti, intelligere nesciebant, quomodo à nihilo aliquid unquam fieri posset, hujus ordinis praecipue Deum Auctorem fecerunt, & materiam, quamvis aeternam, admiserunt. quia tamen inactuosam, & inertem considerarunt; ideo eam principium Universi passivum fecerunt, circa quod Activi curae, & vires se exercuerunt. Creavit enim, ut à sacris literis docemur, *Coelum, & Terram:* en prima creationis diversitas. *Dixitque Deus, fiat lux: & vidit, quod esset bona; & divisit à tenebris*, en discrimen alterum. Deinde fecit solem, & stellas fixas &c. quae quidem omnia rerum diversa genera etsi conveniant quoad substantiae naturam, non conveniunt tamen omnia quoad actionem: nam lucem actuosam, & in perpetuo motu videmus; tenebras contra, sive opaca corpora, inertia, nec se moventia conspicimus.

Displicet insuper, vim motricem illam intrinsecam substantiae corporeae esse in viventibus, animam; nam tunc anima actio esset substantiae corporeae, sive materiae: quod alterum est impium assertum; quia docemur à Divino oraculo, Animam esse substantiam à substantia corporea valde diversam. En jam duplex substantiarum genus, quorum primum nobis exhibet spirituales incorporeas Activas cogitantes &c. secundum corpoream extensam, solidam, divisibilem, cogitatione destitutam, quaeque, nonnisi ab aliis, actuosa reddi potest.

Verum respondent Leibnitiani: substantiae se penetrare nequeunt: ergo semper earum una extra aliam existat necesse est: hoc autem, qui fieri potest, si nulla vi praeditae sint, qua sibi mutuo resistant?

jam

jam vero cum ſubſtantiae eſſentialiter ſint impenetrabiles, oportet, ut eſſentialiter ſint activae. Quoniam vero proſeqvuntur: corporum eſſentia poſita eſt in unione ſimplicium ſubſtantiarum: ergo, quemadmodum ſubſtantiis eſſentialis eſt vis quaedam, quae ſpectari poteſt, ut eorum forma, & natura, ita & corporibus. Multa ſunt in hiſce, quae minime nobis arrident, & primo: ſi vis intrinſeca iſtaec, qua ſubſtantiae ſe mutuo excludunt, eſſet forma, & ſubſtantiarum natura; non amplius ullum eſſet ſubſtantiarum diſcrimen, & omnes pene eaedem eſſent, neque ſpirituales à corporeis differrent; quia non modo ſubſtantiae corporeae ſunt impenetrabiles, ſed etiam ſpirituales & aliae quaecunque. Si igitur ſubſtantiae ſimplices incorporeae Leibnitianae unitae ſe mutuo excludentes corpus efficiunt; poſſent & ſubſtantiae ſpirituales pariter incorporeae unitae ſe mutuo excludentes idem efficere: quis unquam hoc aſſerere audebit? Non igitur intrinſeca forma ſubſtantiarum, ſive natura eſt vis illa, qua ſe mutuo excludunt. Revera Leibnitius haſce difficultates vidit; & ideo forſan ſcripſit in textu modo allato: *vim ſcilicet motricem primitivam, quae praeter extenſionem, & molem ſuperaddita ſemper quidem agit*. Non ergo in ſententia Leibnitii ſubſtantia corporea eſt activa, quia impenetrabilis; ſed moli, & extenſioni additur vis activa, hoc eſt ſubſtantiae corporeae. Igitur vis haec activa, nec etiam in ſententia Leibnitii, ſubſtantiae corporeae forma, ſive natura eſt. Non enim haec poſita ponit extenſionem, & molem; ſed hiſce additur vis activa Leibnitiana: quare potius moles, & extenſio, juxta Leibnitium ipſum, eſt forma ſubſtantiae corporeae. Sicut forma intrinſeca ſubſtantiae ſpiritualis non eſt vis, qua ſit impenetrabilis; ſed vis intrinſeca cogitandi abſque mole, qua deſtituitur corpus; eſſet & alia Leibnitianis proponenda objectio. Nempe ſi monades illae activae ſunt inextenſae; quomodo poſſent ſimul unitae corpora efficere? forſan intelligent ipſi, ego quidem fateor, nunquam intelligere potuiſſe. Verum de hac alibi fuſius ediſſeruimus.

Sed pro nihilo habeantur uſque adhuc adducta; & fingamus ſubſtantias illas ſimplices, ex quibus corpora componi volunt Leibnitiani iſti eſſe activa vi praeditas, qua mediante ſe mutuo excludant. Quid inde? ſi auferantur ab univerſo omnes aliae vires, & haec ſola relinquatur, haud aliud efficeret, quam ut materia ſit materia, ſive corpora ſint corpora. Nam vires illae impedirent, ne ſubſtantiae compenetrarentur, & abirent in punctum omnes imperceptibile; ſed juxta ſe poſitae efficerent corpus naturale. Verum materia ita conſtituta dici poteſt activa, an potius materia ſimpliciter? Produceret ne materia haec vi illa intrinſeca effectum ullum? nul-

lum

lum certe, ni à vi exteriori urgeretur: igitur esset iners, non secus ac prius. Neque Leibnitius hanc actuositatem intellexit, sed vim motricem intrinsecam. Haec admitti in omni materia non potest, quia experimenta minime nos docent; illa nullum effectum produceret, etiamsi admittatur: ergo materia iners potius, quam activa videtur.

Leibnitianis in pace relictis, tempus nunc erit, ut ad Newtonianos accedamus. Hi, prima fronte, oppositam Leibnitio sententiam tueri videntur: materiam nempe inertem esse, nulla vi activa donatam; re tamen serius pensitata idem cum illo sentire aperte colligitur. *Ex his enim*, inquit Newtonianus noster Joannes Maria à Turre (*a*) *porro consequitur, corpora natura sua inertes esse substantias, & ad motum, & quietem indifferentes*. Et paulo inferius prosequitur: *ex eo vero, quod corpora inertia sunt, & indifferentia ad motum, & quietem, nihil profecto sequeretur; inertia enim nil aliud est, quam omnis potentiae negatio*. Quidquid tamen sit de hac inertiae explicatione, non omnes Newtoniani eodem sensu illam accipiunt; sed inter eos considerabile discrimen adinvenitur. Nam Newtonus ipse sectae Auctor de inertia loquens hisce praecipuis verbis explicatur: (*b*) *Per inertiam materiae fit, ut corpus omne de statu suo vel quiescendi, vel movendi difficulter deturbetur, unde etiam vis insita nomine significantissimo dici possit. Exercet vero corpus hanc vim solummodo in mutatione status sui, per vim aliam in se impressam facta; estque exercitium illud sub diverso respectu, & resistentia, & impetus. Resistentia, quatenus corpus ad conservandum statum suum reluctatur vi impressae: impetus, quatenus corpus idem vi resistentis obstaculi difficulter cedendo, conatur statum obstaculi illius mutare. Vulgus resistentiam quiescentibus, & impetum moventibus tribuit*. Keillius Praeceptori suo consentiens scribit (*c*): *Inest corporibus vis quaedam, seu inertia, qua mutationi resistunt, unde est, quod difficulter admodum à statu suo, qualiscunque is sit, deturbentur. Vis vero illa eadem est in corporibus motis, ac quiescentibus. Nec minus resistunt corpora actioni, qua à motu ad quietem reducuntur, quam ei, qua à quiete ad motum transeunt: hoc est; non minor requiritur vis ad corporis alicujus motum sistendum, quam prius necessaria fuit ad eundem motum eidem corpori imprimendum. Unde cum vis Inertiae aequalibus mutationibus aequaliter semper resistat, illa non minor efficax erit, ut corpus in motu semel incepto perseveret, quam ut corpus quiescens semper in eodem quietis statu permaneat*.

(a) In Institut: Phys: prop.x.
(b) In defin: III. Principior. math: Phil:
(c) Vid: Introduc: ad Physic: lect: XI.

Nolletius tandem, & Musschenbroekius vim inertiae in corporibus in motu constitutis distingunt ab impetu. Scribit enim Musschenbroekius (*a*). *Pariter cum corpus A jam movetur, ut velocius moveatur à corpore velocius moto, & impingente B, infringit iterum vim corporis B. Hoc post impactum tardius pergit moveri. Adeoque est in corpore A moto eadem vis resistendi alteri, ac erat antea in ipso quiescente. Et quoniam in corpus A jam motum, perpetuo alia corpora celeriora impingi possunt, idque in infinitum usque, quibus omnibus semper resistit, patet eandem inertiam à corpore, quacunque celeritate acto semper exerceri: quod nisi foret, corpus quadam velocitate promotum, non amplius aliis celerioribus restitisset; sed absque virium detrimento ex illis communi celeritate ferretur, neque effectus causis proportionalis mansisset.*

Non conveniunt ultima primis; Non cum praeceptore suo consentiunt discipuli. Nam idem certo non est asserere, corpora esse substantias inertes ad motum, & ad quietem, ac corpora vim insitam habere resistendi, & corpora excludendi, qua conantur perpetuo proprium statum quietis, vel motus servare. Nam hoc modo convenient Newtoniani, si non cum Leibnitio, saltem cum novissimis Leibnitianis modificatis, ut ita dicam, qui eo sensu materiam activam appellant, quod ejus elementa praedita esse velint vi quadam activa, qua se mutuo excludant. Insuper si corpora hac vi conantur statum conservare; & vis haec proportionalis est quantitati materiae, esset quies non negativa tantum corporis proprietas, & mera motus negatio, sed modus positivus, non secus ac motus; neque omnia corpora aeque quiescerent. Nam quae majori donantur materiae quantitate, majorem vim inertiae habent, & major requiritur impetus, ut à quiete exturbentur. Quae vero minori donantur materiae quantitate, minori indigent impetu, ut moveantur. Et Newtoniani, qui Cartesium adeo increpant, quod quietem tanquam modum positivum corporis admiserit, idem omnino sentiunt, & corroborant variis argumentis. Nam ut olim ratiocinabatur Cartesius, ita & nunc loquuntur Newtoniani. Non minori vi opus est, ajebat Cartesius, ad Corpus motum sistendum, quam ad quietum movendum. ergo quies non mera negatio motus est, sed positivus modus. Sic hodie Newtoniani loquuntur; quia si quies oritur ab inertiae vi, & haec proportionalis est quantitati materiae, non minor requiritur vis ad corpus motum sistendum, quam ad vincendam vim inertiae in corpore quieto, ut illud à quiete exturbetur. Quot non Philautia seduxit! Persaepe vituperamus in aliis defectus, quibus nos ipsi laboramus.

Nec

(a) In elementis Phys: pag: 38.

Nec minorem meretur calculum dissensio illa, quae inter Newtonum, & discipulos manifestissima comperitur. Nam vis inertiae, juxta Newtoni mentem, eadem est in corporibus quiescentibus, ac in motis; nec differt impetus ab inertia, nisi à diverso statu, quo concipiuntur. *Exercet enim*, inquit Newtonus (a), *corpus hanc vim solummodo in mutatione status sui, per vim aliam in se impressam facta; estque exercitium illud sub diverso respectu, & resistentia, & impetus: resistentia, quatenus corpus ad conservandum statum suum reluctatur vi impressae: impetus, quatenus corpus idem vi resistentis obstaculi difficulter cedendo conatur statum obstaculi illius mutare. Vulgus resistentiam quiescentibus, & impetum in moventibus tribuit*. Quid clarius, quam quod eadem inertiae vis & resistentiae, & impetus causa sit? Nunc Nolletius, & Musschenbroekius distingunt in corpore in motu constituto & impetum, quo mediante progreditur corpus, & vim inertiae, cujus auxilio resistit aliis impellentibus corporibus. Nescio, utrum Praeceptori, an potius discipulis credendum sit. Forsan, meo judicio, satius erit neutri fidem praebere, ne uni auscultantes, aliorum difficultatibus obviam eamus. Sane, si vis inertiae proportionalis est quantitati materiae, & haec quietis, & impetus causa est; non video, quomodo ejusdem corporis impetus variare possit in eodem subiecto. Si enim vis inertiae illa est, quae impetum exercet; cum in eodem corpore eadem sit semper, idem semper esse debebit impetus, utpote ab eadem semper, & aequali causa productus. Quamquam vero satis valide cogar à Newtono discedere; non est tamen, quod Nolletio, & Musschenbroekio accedere debeam. Non minorem enim in horum sententia difficultatem invenio. Concipere sane nequëo in eodem corpore vim, qua corpus perpetuo nititur obstacula infringere, ut acceptum motum conservet; & aliam contra, quae perpetuo resistat motui. Forsan quaestionem hanc tenebris obvolverunt Newtoniani, quia negativam proprietatem, positivam fecerunt. Essent hîc expendenda Newtonianorum experimenta, quibus realem inertiae vim demonstrare conantur. Verum quoniam ea melius explanantur, inertiae natura probe enucleata; ideo prius de hac, deinde de experimentis agemus, quibus illam comprobare student.

Et, ut inertiam non realem, & positivam vim corporibus insitam esse, sed tantum indifferentiam ad motum & quietem, non modo momentis nostrorum argumentorum, sed & auctoritate etiam Physicorum Newtonianae scholae maxime addictorum confirmemus; en in medium quae celeberrimus in Physicis, ac mathematicis disciplinis di-

(a) Defin: III. lib: I.

gnissimus nunc Juvenacensis Praesul in eruditissimis notulis Newtoniano Musschenbroekio praefixis hac super re protulit (*a*): *quae usque adhuc*, inquit vir doctus, & non adeo praeoccupatus, *de inertiae vi, indeque orta resistentia commentatur Clarissimus Auctor, iis conveniunt, quae de eadem Newtonus, tum Keillius, Klarcbius, Gravesandius, aliique tradidere. At quidquam, ni fallor, in clarissimorum Virorum doctrinis esse puto paulolum obscure, & implicite declaratum. Inertiae vim clarissimi viri ita interpetrari videntur, quasi corpus per illam omni mutationi resistat, quietum nempe corpori moto, nisu manendi in quiete, idemque motum corpori quieto, nisu manendi in motu; tum esse ejusmodi resistentiae vim proportionalem massae, seu quantitati materiae cujusque corporis. At quae hac de re affirmari posse nobis videntur, clarius ita exponemus. I. Materia ita à natura est comparata, ut nullam ex semetipsa valeat status sui mutationem inducere; si quiescit, ex se nunquam ad motum prosiliet; si movetur, in motu jugiter perseverabit; si hac vel illa praedita sit figura, eandem quoque indesinenter conservabit, praecisa nempe omni externa causa in ipsam agente. Atque interna haec materiae dispositio merito inertia, seu nulla vis dici potest*. En ut docte nimis Italum ingenium veram inertiae naturam exponit, quam Transalpinus Keplerus corruperat.

Et revera si inertia, ut asserit noster, non est mera omnium virium negatio: aliquid certe reale positivum esse debet ut Italus alter Fortunatus à Brixia advertit (*b*); & si *Inertia*, seu *vis Inertiae* aliquid est reale positivum, necessario debet idem omnino à passiva indifferentia corporis ad quietem, & motum esse diversum: Passiva enim haec corporis indifferentia ad quietem vel motum nihil est reale positivum. Verum haec inertiae vis non modo à passiva indifferentia differt; sed, annuentibus etiam Nolletio, Musschenbroekio, aliisque Newtonianis, quidquid afferat Newtonus, differt ab impetu, quo corpus localiter movetur. Haec enim resistit perpetuo etiam in corpore moto motui; econtra ille ita corpus ad motum determinat, ut nullo modo possit ab eodem quies corporis obtineri. Insuper substantia corporea in quiete constituta nequit se ipsam ad motum determinare, nisi impetum in se producere valeat. Necesse enim est, ut in se producat, quod in ea, ut moveatur, necessario requiritur. Contra substantia corporea in motu constituta nequit se ipsam ad quietem determinare, nisi in se ipsa id perimere valeat, quod in illa existens, necessario efficit, ut localiter moveatur.

Quibus positis, corpus in quiete positum nequit se ipsum ad motum

(a) In elementis Physic: t. 1. pag. 39.
(b) In Phys: Gen: t. 1. p. 71:

tum determinare, quia nequit impetum in se producere. Si enim posset corpus impetum producere, utpote causa naturalis, necessario illum produceret in se: & propterea postularet corpus intrinsece, ut localiter moveretur. Hoc autem falsum est; corpus enim nequit natura sua postulare, ut localiter moveatur, nisi exigat intrinsece, non esse in loco, in quo est; & locum, in quo non est, occupare. Verum videtur, id à corpore minime intrinsecus postulari posse. Cum enim omnia loca sint ejusdem rationis, nulla est ratio, cur corpus exigat natura sua non esse in uno loco, & esse in alio; ergo non exigit corpus ut localiter moveatur; ideoque impetum in se producere non valet. Si enim valeret, exigeret, ut locum mutaret, quod falsum. Et si verum est, corpus quietum minime se ipsum potest ad motum determinare. Quare corpus quietum tandiu quiescet, quandiu nulla accesserit causa externa, quae corpus ipsum ad motum determinet.

Econtra, corpus in motu positum nequit se ipsum ad quietem determinare. Non enim corpus in motu positum potest se ipsum determinare ad quietem, nisi, ut paulo supra dicebamus, valeat impetum, quo movetur in se ipso, destruere. Hoc autem praestare nequit; quia non potest corpus in se ipso perimere impetum, quo movetur, quin postulet intrinsecus non moveri, adeoque quiescere. Hoc autem falsum est; quia non potest corpus quietem ex natura sua postulare, quin exigat intrinsecus esse in loco, in quo est, quam in alio, quem occuparet, si moveretur. Id autem à veritate alienum videtur, quoniam omnia loca sunt ejusdem rationis, atque hinc nulla est ratio, cur existere in uno potius loco, quam in alio corpus requirat; adeoque si intrinsece hoc non expetit, minime potest intrinsece quietem postulare; igitur nec impetum, quo movebatur, extinguere potest: ideoque neque se ipsum ad quietem determinare, dum in motu reperitur. Quare tandiu movebitur corpus semel motum, quandiu nulla erit causa externa, quae corpus ipsum ad quietem determinet.

Insuper, ut corpus in quiete, quam semel obtinuit, perseveret, nullam positivam vim exigit. Nam ponamus, corpus quiescere, & simul carere vi illa positiva, quam necessario requiri in ipso asserunt Newtoniani, ut quiescat corpus: si ponamus quoque nihil impetus tunc à causa externa illi communicari: certum est, tunc minime illud à quiete discedere, aut moveri. Non enim, ex ostensis, impetum in se producere valet, quo moveatur: unde tandiu quiescet, quandiu à causa externa à quiete non exturbetur. Quare manifestissime patet, nulla vi positiva in corpore opus esse, ut in quiete, quam obtinuit, perseveret. Frustranea ergo est vis inertiae positiva, quam Newtonia-

nia-

niani admittunt in corpore, ut corpus ipsum in quiete positum pergat quiescere. Econtra, ut corpus semel in motu positum, in eodem perseveret, nulla vis positiva ab impetu diversa requiritur in corpore. Nam ut corpus impetum ab extrinseco agente, quo moveatur, recipiat, nulla indiget vi positiva. Si indigeret, iterum quaeri posset; & haec à qua excipiatur? & processus virium in infinitum in corpore daretur. Ex ostensis autem habemus, corpus acceptum motum ex se perimere non posse, quare tandiu movebitur, quandiu nulla occurrat externa causa, quae conceptum impetum destruat. Nulla igitur vis positiva requiritur, ut impetus corpori semel impressus in illo conservetur; adeoque nec etiam, ut corpus in motu perseveret. Non enim perit in corpore motus, nisi in eo impetus conceptus extinguatur. Adeoque frustranea est vis inertiae positiva, quam Newtoniani admittunt, ut corpus in motu positum moveri non desinat.

2. Prosequitur laudatus supra Juvenacensis Antistes: *Etsi nullam ex se valet materia status sui mutationem inducere, omnem tamen excipere apta est, & reipsa excipit, quae ab externa causa in ipsa inducitur mutatio; ita quidem, ut cuicunque externae vi in ipsam agenti nullo modo resistat. Si corpori cuicunque A quiescenti alterum B, vel leviter motum, occurrat, movebitur statim A, aperto sinu per omnes suas partes communicatum motum in se recipiendo: quod si eidem A moto alterum B, versus oppositas partes tendens, occurrat; statim in motu ipsius A fit mutatio, qualem nempe ipsius B motus quantitas exigit. Nec inde timendum (quod opponi solet) ne ingens corpus quiescens, veluti globus terraqueus, levi quacunque vi, puta Muscae ictu, moveri possit; vel idem corpus velocissime motum quacunque opposita vi sisti: fit quippe utrunque, sed quo fieri debet modo. Ad muscae quidem ictum subsilit Tellus tota, sed velocitate infinite exigua, & penitus insensibili; quod nempe communicatus muscae motus per singulas Telluris partes aequaliter distributus, nullus, & insensibilis evadat. Ejusdemque terraquei globi celerrime acti motum pro modulo suo sistit opposita muscae vis, destruendo videlicet ejus motus partem insensibilem, ac fere nullam. Atque ejusmodi materiae conditionem, indifferentiam optime dixeris.*

Indifferentia haec ad motum & quietem sufficit, ut corpus in quiete positum in eadem perseveret; & semel motum, ut ab illo non desistat. Corpus enim ex eo, quod utrique statui indifferens est: ideo, si quietum omni impetu destitutum fuerit, localiter moveri non potest; non enim valet in se impetum generare, ideoque nec à quiete discedere; sicut semel motum nunquam ab illo desistet; quia conceptum impetum in se ipso perimere non potest: unde tandiu movebitur, quandiu externa causa non accesserit, quae illum destruat, quo de-

destructo, cessat corporis motus. Sola igitur idifferentia passiva ad motum, vel ad quietem satis est, ut corpus perseveret aut in motu, aut in quiete. Non igitur quaerenda est vis alia positiva in corpore, ut perseveret illud aut in quiete, aut in motu, in quo semel positum est. Quae si vera sunt, actum erit de *Inertiae vi Newtoniana*.

Verum expositis usque adhuc opponere solent Newtoniani, & praecipue Musschenbroekius: quod, si in datum corpus quietum A, alterum motum B incurrat; tunc A renititur corpori B in se agenti: quo renixu vis ex corpore B tollitur, quae ingreditur in A; nam B non amplius eandem velocitatem ac prius habet: haec virium jactura in B non fuisset, nisi in A resistentia foret. Si in corpore A hujusmodi inertia, & inde resultans luctatio cum corpore B, non daretur; B eadem celeritate, qua in A ruerat, hoc quoque cujusvis etiam magnitudinis secum rapuisset: quo modo effectus infinite magnus à causa minima produci potuisset.

Cui argumento sic responderi posse puto. Resistit corpus quiescens corpori moto, utpote manifestissimum, concedo; ergo vim habet intrinsecam resistendi, nego; quia non adhuc patet haec consequentia. Nam, si quiescens corpus intrinsece resisteret motui corporis in illud incurrentis, tunc corpus positive quiesceret, & postularet intrinsecus, ut à loco, in quo positum semel est, non recederet. Id autem alienum à vero videtur. Nam, ut supra ostensum est, omnia loca sunt ejusdem rationis, neque corpus perfectionis aliquid recipit à loco; unde nulla est ratio, cur corpus in uno potius loco existere exigat, quam in alio. Igitur resistentia illa, quam corpus quietum corpori moto opponit, non intrinsece à corpore pendet: ideoque si vis inertiae sumatur pro vi illa, qua corpus positum in quiete motui alterius in illud incurrentis, resistit; vis Inertiae aut nulla est in corporibus, aut illis non inest, nisi tantum per accidens. Non enim corpus in quiete positum habet intrinsecam vim, ut motui alterius corporis resistat.

Tandem tertio loco toties laudatus eruditissimam adductam supra notulam claudens, ait (a). *Experimentis pluribus compertum est in omni, quae in materia inducitur, status sui mutatione, quanta est externae causae actio, tantam eidem respondere contrariam reactionem; ita quidem, ut quam motus quantitatem impactum corpus recipit, eandem illud impellenti ad partes contrarias tribuat, seu (quod idem) eandem motus quantitatem in impellente perimat. Atque ab hac reagendi vi, quae ab inertia n. 1. & ab indifferentia n. 2. multum differt, quaeque an ab ipsa materiae*

(a) Ibidem.

riae natura, an ab aliquo in materia intrinseca profluat, incertum, dependent phaenomena, quae laudati viri per inertiam explicant; estque praeterea ea reagendi vis ictus potius magnitudini, quam materiae quantitati proportionalis, cum pro ictus quantitate in eodem corpore illam augeri & minui certum sit. Quocum duo manifestissime demonstrari videntur, inertiam nempe nec intrinsecam esse materiae vim, nec proportionalem quantitati materiae. Nam si actio illa à resistentia materiae excitatur; cum haec proportionalis sit quantitati materiae, incresceret, prout incresceret massa; non vero prout increscit impetus, ut experimenta demonstrant.

Quaeri igitur nunc posset: si reactio illa intrinsece à corporibus non pendet, undenam peti debeat? Ut hoc explicetur, id mente recolendum, quod supra admonuimus, Deum nempe in principio creationis non omnia ex aequo creasse; sed infinita sua providentia, & virtute divisisse lucem à tenebris; & huic fluido praesertim vim motus indidisse: lucem hanc ubique esse diffusam, in altera nostri Anti-Newtonianismi parte demonstravimus. Hanc, vim activam habere, & in perpetuo motu esse, ipsi etiam Newtoniani fatentur. In hoc lucido fluido, & activo, quod Philosophi omnes, tanquam Universi animam consideraruntur, iners reliqua materia premitur perpetuo, & quidem juxta omnes directiones. Unde illa, quamquam iners positive, omnibus corporibus impellentibus resistet. Quoniam impenetrabilis est natura sua, non recipit in se impellentia corpora; & quia indifferens simul reperitur ad motum & quietem, recipit impetum impellentis corporis; hunc opponit fluido prementi: unde facta elisione impetuum contraria directione agentium, progreditur corpus directione praepollentis. Quoniam vero fluidum illud non resistit ratione massae corporis, sed ratione suae; ideo, quo magis impellitur, magis resistit; & reactio proportionalis est impetui, minime vero massae corporis movendi. Verum de hac quaestione forsan plura inferius dicemus.

Accedamus nunc ad experimenta, quibus Newtoniani vim inertiae non meram negationem, sed vim insitam & positivam esse probare contendunt. Primo igitur inquiunt: si particula materiae comprimatur inter duas tabulas marmoreas, nunquam cum iis penetrabitur; resistet itaque impellentibus viribus: ergo materia vim insitam resistendi habet: falsum; nam resistentia materiae est effectus impenetrabilitatis; quia duae materiae partes natura sua sunt impenetrabiles, ideo resistunt. Utrum resistentia, sive effectus sit causa causae, sive impenetrabilitatis, nescimus; quia impenetrabilia sunt corpora, ideo resistentia; non quia resistentia, ideo impenetrabilia. Impenetrabili-

bilitas, ut ajunt, est corporis proprietas, qua exigunt corpora locum ad existendum. Haec nulla vi intrinseca indiget, ut sit; imo ab hac caeterae omnes corporis proprietates profluunt, estque corporis intrinseca forma. Si impenetrabilitas non oritur ab alio, sive non supponit vim aliam, ut sit; vis resistentiae, quam comprimentibus tabulis opponit compressa particula, eadem est, quam à tabulis recipit, quia impenetrabilis recipere in se nequit comprimentes tabulas: quia vero indifferens est ad motum, & quietem, contrarios recipit impetus, & alterum alteri opponit; & quod revera resistentia illa extrinseca sit, & oriatur à comprimentibus tabulis, facile comperire licet; quia si infinitesima particula viribus infinitis comprimatur, haec resistet vi infinita, & nunquam cedet. Si resistentia, sive vis insita inertiae esset proportionalis quantitati materiae; possetne unquam concipi vis infinita in particula infinitesima? minime sane. At si concipiamus corpus natura sua impenetrabile, nempe ita a Deo affabrefactum, ut nequeat in se ipsum similem solidam extensionem admittere; si comprimatur in infinitum, nunquam cedet; non quia habet intrinsecas infinitas vires, sed quia receptas infinitas ad invicem opponit.

Neque multum valet alterum experimentum, quod afferre solent: Nempe si malluvium B E C, cujus basis b c sit exilis circulus, & perpolitae circumferentiae, ita ut super planum oblongum b c laevigatum delabatur, & aqua plenum trahatur fune aequabiliter versus punctum aliquod M; initio motus aqua motu aequabili ascendet versus C, deinde aqua subsidet, & in vase quiescet continuato motu. Si vero trahere cesses, Malluvium quiescet, sed aqua ulterius motum prosequitur, & attolletur versus B; imo quandoque exit à Malluvio. Explicant Newtoniani haec à resistentia, quam exerit aqua ob materiam, quam continet, cum aqua, inquiunt, initio resistat motui, seu nitatur manere in spatio absoluto M b c C, in quo est una cum vase. Sed cum interim Malluvium, seu spatium relativum progreditur, Aqua ascendere in hoc debet versus C; paulatim aqua cedit motui, & recipit novam hanc modificationem à vi impressa; & tunc cum moveatur una cum vase, in hoc quiescit. Si jam sistatur Malluvium, cum jam receperit modificationem ob massam propriam inertem, nititur eam retinere, & prosequitur motum; nempe cum Malluvium quiescit; aqua ascendit versus B. Tab: I. Fig: IV.

Utrum phaenomena hujusmodi a vi positiva inertiae materiae sint repetenda, an vero à negativa virium omnium qualitate, lectori ingenuo considerandum relinquo: & quomodo mera indifferentia, sive vera inertia, sive nulla vi explicari possint, modum subjicio. Dum fune trahitur Malluvium versus M; certe vis Malluvio primo com-

municatur. Illud, quia indifferens ad quietem, vel motum, cedit, & movetur versus M. Interim aqua, quia iners, nullam vim habet, ut vasis motui obsequatur; adeoque quiescere pergit: interim deficit illi planum suppositum, ergo recidit aqua contra Malluvii latus C, & ascendit. Quoniam vero latus C jam recepit impetum versus M; ideo illum aquae communicat; & aqua, motui vasis obsequens, paulatim descendit, & ad libellam componitur. Dum vero & vas, & aqua eadem directione simul moventur versus M, sistitur Malluvium. Certe impetus prius extinguitur in Malluvio; Aqua vero, quoniam conceptum impetum adhuc retinet, prosequitur versus M. Quoniam vero latus B quietum invenit, aquae impetus exercetur in idem, crescit aquae altitudo viva, & ascendit; hac eadem actione extinguitur in aqua impetus, & aqua decrescit, atque descendit, & cum vase quiescit. Neque tanto apparatu opus erat; quia similia phaenomena observamus quotidie in iis, qui rheda vehuntur; tum in frumento, quod cribratur. Dum rheda primum movetur, omnibus in rheda sedentibus caput retro cedit: dum vero in motu inopinato sistitur, versus anteriora sedentes procidunt. quae quidem phaenomena non ob inertiae vim eveniunt; sed quia primo rhedae motus clunibus imprimitur, illo eodem impetu interim carente capite: unde subterfugientibus clunibus, necessario caput retro cedere debet: paulatim motus communicatur capiti, & totum corpus rhedae motum concipit. Tunc si sistatur, caput cadit anterius; quia primo sistuntur clunes, dum interim caput pergit moveri. Ne de frumento dicamus, cujus vicissitudines eodem modo explicantur.

Insuper, inquiunt, si duo pendula A C, a c sint aequalia pondere. Tab: I. Fig: V. Si a attollatur à situ verticali; deinde liberum relinquatur, propria gravitate cadet, & velocitate, quam descendendo acquisivit, impinget in globum A quietum, & aequalem; atque singuli versus B movebuntur semisse velocitatis, quam globus a acquisiverat, ut experientia testatur. Globus itaque a in impactione globi A semissem velocitatis amisit, quam Globus A acquisivit. Globus itaque A, licet quietus, destruxit semissem velocitatis globi a; non enim aliquid destruitur, nisi resistentiam inveniat: si globus alius cretaceus appendatur filo C A, qui sit majoris ponderis, seu massae, quam globus a, ut figura ostendit; tunc ad eandem altitudinem attollendo globum a, ut eandem acquirat velocitatem, si reliquatur, impinget, ut antea, in globum A, & post ictum movebuntur singuli minori velocitate, quam antea versus B: nempe, si A sit duplo majoris massae, quam a, ferentur tertia parte velocitatis; si triplo majoris, quarta parte, ut docet experientia.

Phae-

Phaenomena haec, prosequuntur, ab externo aere, vel à pondere globorum, vel ab eorum massa repeti debent. Non aer causa esse potest; tunc enim experimenta in vacuo instituta sensibiliter diversa essent, quae tamen vix differunt ab his. Insuper auctus volumine globus A, manente eodem pondere, magis resisteret globo a; nam aer ob majorem superficiem globi A magis resisteret; experientia autem constat, globum A resistere magis, si majoris sit ponderis, licet minus habeat volumen. Non pondus hanc resistentiam producit; nam hoc totum sustentatur à filo, quod à pondere distenditur, & à clavo, cui filum adnectitur. Et sane, cujuscunque sit ponderis globus A, si eum vix removeas à situ verticali, eandem fere experieris resistentiam: integrum enim pondus à filo sustinetur, quod proinde non sensies, nisi plurimum removeas globum à situ perpendiculari; tunc enim pondus agit pro parte contra filum, & pro parte contra manum attollentem. At globus A resistit globo a, & portionem celeritatis extinguit eo majorem, quo major est ejusdem globi A massa, antequam removeatur à situ verticali, nempe in ictu globi a. Pondus itaque nihil influit ad motum extinguendum; & est in corpore quasi non esset, cum totum a filo regatur. Quare destructio celeritatis in impactu corporum appensorum tota pendet à resistentia materiae.

Verum facile diluuntur haec omnia, & phaenomenon explicatur, si respondebitur: corpus, sive globum perpetuo esse in fluido activo, quod illud undequaque premit, sive in aere aperto, sive in vacuo boyleano fuerit, & fluidum hoc premere, non tantum juxta externas superficies, sed secundum massam etiam: tunc enim si corpus a impellat corpus A; resistit A, non ob intrinsecam vim, sed quia impetum adversum fluidi prementis impellenti a opponit. Quoniam vero quo magis augetur corporis massa, eo magis diminuuntur pori, & vis fluidi magis exercetur contra corpus: ideo corpora, quae majorem materiae quantitatem continent, magis resistunt.

Tandem eodem modo resolvi potest Nolletii argumentum, quocum materiam intrinsece resistere demonstrare tentat. Machinam construit, qualis videri poterit in tabulae primae figura sexta. In cavitate AB ita statuit duos globos eburneos, ut ope cerae interiectae vix sustenentur. Globo B imminet rotundum eboris frustum, & huic malleus eburneus D; qui elaterio ita tensus est, ut statim ac trahitur funis EF, cum impetu se exoneret contra frustum eburneum B, & hoc percutiat globum B, qui separatus ab alio A, liberum huic relinquet aditum cadendi. Globus A solo pondere cadit, & quidem tardius globo B, qui pondere, & vi impressa descendit: unde cum globus A est in a, & globus B erit in b: Globus itaque

B recepit impulsum mallei, quare hujus motum destruxit: itaque globus restitit motui à malleo impresso: non poterat enim, inquiunt, destruere motum in malleo, & in se recipere, nisi restitisset. Resistentia haec globi B oriri non potuit ab ejus pondere; malleus enim globum impellit deorsum, quo jam sponte globus tendit propria gravitate; omnis itaque resistentia à materia globi orta est. Praeter machinam, & impendium ad construendum elaterium, globulos eburneos, malleum &c. quae omnia visum oblectare possunt, nihil invenio, quod resistentiam intrinsecam evincat. Nam quaero, dum deoneratur Malleus, globus eburneus quiescit, aut movetur? Si quiescit, resistit ut caetera corpora quiescentia, non ob vim intrinsecam, ut supra diximus, sed ob resistentiam fluidi lucidi, vel aerei circumprementis: nec opus est vi gravitatis, ut globus resistat. Si movetur malleus, ut percutiat globum, majori velocitate moveri debet; & tunc respective globus tardior, tanquam quiescens spectari potest, & resistit, ut prius, vi fluidi, quod iterum resistit majori celeritati,

Et ut clariora haec fiant, & vires prodigiosae à vera physica eliminentur (Prodigium enim est vis inertiae juxta novissimos Newtonianos: nam quomodo in eodem corpore fingi potest impetus, quo nitatur corpus perpetuo moveri; & simul vis, qua indesinenter nitatur non moveri?) observandum est: materiam, quam toties inertem esse diximus, à fluido, in quo constituta est, undique premi, dum corpus, quacunque directione impellit aliud quietum, vincere debet oppositam fluidi resistentiam; & illa superata, movetur corpus impetu reliquo superstite impresso. Verum, si iterum aliud superveniat corpus majori velocitate motum, iterum resistet corpus corpori velociori; quia dum movetur, adhuc in fluido movetur. Si nunc majori vi premitur, impetum majorem imprimere debet fluido prementi; adeoque novam amittit velocitatem; & haec de vi inertiae sufficere posse credo.

CA-

CAPUT XI.

De Gravitate.

MAgnum opus aggredimur gravitatem explanaturi: utpote quae principium illud Activum juxta Newtonianos constituit, unde vel Universum hoc primam duxit originem; vel saltem in eo statu subsistit, in quo videtur. Magnum sane principium, dignum ideo, ut omni possibili solertia expendatur. Corpora circumterrestria in aere aperto libera relicta constanter ad Terrae superficiem ferri, seu potius ruere videmus. Vis haec, qua corpora versus Terrae centrum in linea pene perpendiculari ad horizontem terrestrem feruntur, *Vis Gravitatis*, appellatur; & corpora, hac vi acta, gravia dixit Antiquitas: Quae vero sibi in aere aperto commissa, non versus Terram, sed superiora petere videbantur, levia dixit. Ita ut Aristoteles, & tota ejus schola duo positiva in corporibus principia admiserit, *Levitatis* unum, quo quaedam corpora agerentur sursum; *Gravitatis* alterum, quo agerentur deorsum. Verum, ut inquit Rogerus Gotes in praefactione Principiis Mathematicis Philosophiae Naturalis praefixa: *Nulla dari corpora vera levia jamdudum confirmavit experientia multiplex. Quae dicitur levitas, non est vere levitas, sed apparens solummodo, & oritur à praepollente gravitate corporum contiguorum.* Fumus siquidem, flamma, plumulae, quae in aere aperto ascendere videntur, in loco crassiori aere purgato, descendunt. Vapores, exhalationes, effluvia è corporibus omnibus emanantia, & per aera volitantia propria gravitate donari solertissimi docuerunt Sanctorius, Keillius, Dodartius, Gorterius, Halesius. Imo & aer ipse nec etiam propria gravitate destituitur. Innumera a Recentioribus patrata experimenta illam ostendunt. Attamen non est, quod prisca aetate aeris gravitas ignota fuerit. Nam aperte nimis, atque experimentis etiam eandem nobis demonstratam reliquit Aristoteles, cum scripsit capite secundo summae secundae libri quarti de Caelo: *In sua enim regione omnia gravitatem habent, praeter ignem, etiam aer ipse. Signum autem est, quia trahit plus inflatus uter, quàm vacuus.* Nescio quonam Aristotelis fato experimenti hujus veritatem inficiatus est Jacobus Bernoullius (*a*). Et miror, Jacobum Hermannum adeo miratum esse, quod

(a) In Actis Lipsiensibus: an. 1685.

quod nemo ante Bernoullium experimenti fallaciam viderit; cum, ut ipse inquit, (a) *illius ratio vel leviter attendenti pateat, & duobus verbis expediri possit*; & vereor, ne falsi sint potius Bernoullius, & Hermannus, quam Aristoteles, cujus experimentum, ni fallor, adhuc inconcussum manet. Nam, ut pro humanitate sua, benignissimus olim Praeceptor, nunc celeberrimus in Regio Archigimnasio Theoricae Medicae Professor, nostrique amantissimus Michael Angelus Roberti in lectione Academiae olim praelecta, observare nobis permisit, non idem est vesicam, sive utrem inflatum ponderare, ac eundem compressum; quia aer, ut loquitur doctissimus vir, in utre clausus non ejusdem est densitatis, ac aer externus. Siquidem aer in utrem inflatus densior est aere exteriori: & si gravitas, ut placet Bernoullio, & Hermanno, proportionalis est quantitati materiae; densior aer inclusus in vesica magis ponderare debet in aere ipso exploratus, ut olim monuerat Aristoteles. Quanquam vero clarum, perspectumque omnibus jam sit, circumterrestria corpora ad Terram ferri; latet tamen adhuc causa, quae universalem adeo effectum producit.

Diversae adeo, tantaeque sunt de causa Gravitatis Philosophorum sententiae, ut facilius sit eas evertere, quam dinumerare. Possent tamen omnes claritatis gratia ad duas summas classes reduci; sub quarum prima eae recenseri possent, quae Gravitatis causam ab extrinseco repetunt; sub secunda eae omnes, quae eandem corporibus intrinsecam faciunt. Sub hac secunda praeter Aristotelicos recensendi sunt Newtoniani potius, quam Newtonus ipse. Mirum quanta hi protulerint nostra hac aetate, ut Gravitatem intrinsecam esse ostenderent! Verum, quidquid de horum auctoritate, & experimentis sit, censemus nos 1. minime realem Gravitatem adesse corporibus; 2. Gravitatem non esse principium internum. 3. Gravitatem motus causam esse non posse.

Et ut asserti veritas elucescat: Si gravitas realis in corporibus adesset, corrueret sane Newtonianum de Inertia materiae magnificenter extructum edificium. Cum enim activa haec sit vis, non amplius iners dici posset corporea substantia, neque liceret Newtonianis amplius affirmare, quiescentia corpora motui resistere, & perpetuo niti, ut à quiete non exturbentur; sed potius dicendum foret, eadem indesinenter conari, ut quietis statum mutent: quod quidem, ex iis, quae superiori capite dicta sunt, falsum esse jam liquet: quia nequit substantia corporea impetum sibi producere; adeoque nec motum. Insuper nequit Gravitas naturalis, & essentialis qualitas corporis cujus-

(a) In Phoronomia.

jusćunque dici: qualitates enim essentiales eae sunt, quae immediate ab essentia materiae profluunt: adeoque destrui non possunt, quin ejus essentia evanescat. Sic extensio, aut impenetrabilitas destrui, aut à corporibus abstrahi non potest, quin idea corporis depereat. Verum non ita se res habet circa Gravitatem. Concipere enim possumus corpus extensum, & impenetrabile, licet in aere suspensum, & immobile, omnique gravitate orbatum. Neque dicant, argumenta haec idealia, & abstracta esse. Nam, non modo mente à corpore abstrahi potest Gravitas; sed realiter, & physice aufertur. Si Gravitas essentialis esset corporis proprietas, in omni à Telluris centro distantia, cum idem sit semper corpus, eadem semper esse debet vis gravitatis. At, Newtoniana schola dictante, Gravitas decrescit in ratione quadratorum inversa distantiae à centro Telluris. Destruitur ergo realiter gravitas in corpore, prout à centro Terrae magis removetur; & posset eo perduci corpus, ubi integre extincta esset, quamvis essentia corporis persisteret adhuc. Possetne realiter destrui, si essentialis esset, & ex ipsa intrinseca corporis natura proflueret? minime sane. Possetne augeri, dum corpus ad Terram accedit, vel minui, dum ab eadem recedit, si ab essentia proflueret? minime; ni corporis naturam, prout illud accedit, vel recedit à Terra, perpetuo mutari, male nimis vellemus asserere.

Insuper quaeri etiam posset: quod si corpora exigunt versus Terrae centrum ferri, id aliqua necessitate fieri debeat; nihil enim frustra actuosa nimis tentat natura. Quare, vel eo festinant corpora, quia propriam naturam magis perficiunt, vel quia, ut aliis placet, proprium locum petunt. Primum dici nequit; quia perfectio essentiae corporeae, ut alibi demonstravimus, in extensione impenetrabili consistit; hanc obtinet jam, sive in Terrae superficie quiescens, sive in aere suspensum concipiatur. Neque proprium petere locum dici potest; quia, ubicunque corpus est, semper proprium obtinet locum; neque in Terram delabens, majorem, aut minorem occupare potest, quam in aere occupaverat ante. Quod ut clarius concipiatur, fingamus, eodem tempore, quo lapis in aere est, Deum totam Mundi machinam annihilare, praeter lapidem delabentem. Si Gravitas proprietas illa est, quae lapidem ad proprium centrum impellat: unde moveretur postea, ut illum assequeretur, sursumne, vel deorsum? neutrum dici potest. Fieri enim nequit, ut corpus grave positum in spatio vacuo deorsum moveatur. In hoc enim spatio, neque sursum est, neque deorsum: *omnisque omnino locus in illa inanitate*, ut inquit Gassendus (a), *est ipsi corpori indifferens.*

(a) Sect: Phys; lib: 5. cap. 2.

rens. Quod si possent gravia in illo moveri, posset ne Universum omne in puncto illius spatii vacui, ut Newtonianis placet, immotum consistere? minime; quia si corpora, natura sua, sunt gravia, totius Universi massa jure merito gravis esset; & eadem vi acta consistere non posset. Sicut igitur in se ipso consistit Universum; sic lapis in eodem spatio in se ipso consisteret. Hac facta hypothesi, respondent forsan, lapidem versus illud spatii punctum ferri, in quo antea Mundi centrum erat. Verum tunc punctum illud non amplius universi centrum erit, cum non amplius Mundus existat.

Insuper posset revera lapis conatum quemcunque versus Terrae centrum habere? Datum fuit unquam corpori cuicunque usque illuc penetrare? Centrum sane, cum sit punctum indivisibile, nequit esse locus rei quamminimam extensionem habentis. Fingamus quoque, Deum tres quartas totius Terrae partes destruere, in quibus comprehensum reperiatur centrum; & reliquam partem moveri versus aliam quamcunque plagam. Lapis, qui per breviorem lineam versus Terram descendere deberet, tum, quum integra illa erat, & loco suo morabatur; descenderet nunc per lineam obliquam, quae tenderet versus punctum, in quo erat centrum. Quod cum verisimile non sit; inferri inde licet, assertam gravitatem esse non posse causam illam, ob quam corpus ad Terrae centrum tendit. Supponamus denique, nullam adesse communicationem inter lapidem & Terram; quod eveniret, si cum du Hamelio conciperemus spatium omne, quod lapidem circumdat, esse absolute vacuum, & omni corpore destitutum. Delaberetur tunc lapis versus Terram? minime. Profecto nulla est ratio, cur in unam potius feratur, quam in aliam plagam; quis enim illum admonet Terram in eo loco esse constitutam. Neque physica, & realis esse potest lapidis propensio in punctum spatii, quod non est reale, & physicum.

Si Gravitas intrinseca esset corporibus, semper urgerentur illa hac essentiali proprietate versus Terram, ut quam celerrime illam attingerent; vel ut locum illi propinquiorem obtinerent. Verum contrarium observamus in corporibus fune-pendulis. Pendula enim corpora, dum quiescunt, directe funem distendunt, & humiliorem locum occupant. Haec si à perpendiculari illa directione, quam obtinent, removeantur, & libera relinquantur, non humiliorem, & Terrae propinquiorem locum occupare conantur, sed ascendunt ex alia parte; & relicto humiliori, sublimiora petunt. Si corpora haec descendunt ob vim gravitatis, & hujus conamen semper est versus Terram; possentne impetum producere, qui ad partes à Terra aversas illa impelleret? vel saltem quae causa esset, ut humiliorem locum, & proprium

quam-

quamtardius assequantur? Ridiculum sane est asserere, ut observat Franciscus de Lanis, quod ut corpus grave citius obtineat finem à se intentum, producat aliquid, quod necessario efficit, ut eundem finem tardius assequatur. Non igitur corpora natura sua sunt gravia; sed tantum accidentaliter ad Terram feruntur; quia ad eam nempe pelluntur.

Si igitur corpora natura sua gravia non sunt, sed mere inertia, omnique activa vi orbata, quomodo poterunt in se invicem petere? Mutua ergo & universalis Gravitas Newtoniana chymerica potius est, quam realis & vera. *Ut corpora universa gravitant in Terram*, inquit Rogerus Gotes, (*a*) *ita Terra vicissim in corpora aequaliter gravitat. Gravitatis actionem esse mutuam, & utrinque aequalem, sic ostenditur. Distinguatur Terrae totius moles in binas quascunque partes, vel aequales, vel utcunque inaequales: jam si pondera partium non essent inter se mutuo aequalia cederet pondus minus majori, & conjunctae pergerent recta moveri ad infinitum versus plagam, in quam tendit pondus majus, omnino contra experientiam. Itaque dicendum erit pondera partium in aequilibrio esse constituta, hoc est gravitatis actionem esse mutuam, & utrinque aequalem*. Ut gravitatem igitur mutuam esse probaret Rogerus Gotes, distinguit Terram in duas aequales, vel inaequales partes, & praesumit, quod si pondera partium non essent inter se aequalia, pondus minus cederet majori, & partes junctae continuarent motum in directum versus plagam, in quam tendit pondus majus, quod contra experientiam esse vult; ideoque defendit pondera partium esse in aequilibrio.

Permulta sunt in hoc de mutua Gravitatione argumento Rogeri Gotes adnotanda. Primo videtur falsa hypothesis: nempe adesse debere ponderum aequalitatem in partibus Terrae, si sunt illae in aequilibrio; quia forsan non est ponderum aequalitas, quae aequilibrium producit; sed pressio, sive aequalis impulsio. At missum faciamus hoc, & supponamus illarum partium unamquamque proprium pondus, & ad invicem aequale habere. Quoniam alteri non praeponderat altera, destructis viribus aequalibus, & contrariis, possentne graves in se invicem dici partes illae? Minime. Nullum igitur pondus relativum habebunt, imo nec etiam absolutum; quia niteretur pars una Terrae moveri versus aliquam partem, ni opposita aequale pondus, sive aequalem resistentiam illi opponeret; (resistentiam enim hîc Newtoniani cum pondere confundunt). Nunc, dum Terra est in aequilibrio, pondera partium oppositarum aequalia esse debent; adeo-

(a) In praefaction: principiis prefixa.

que, destructis viribus aequalibus, & oppositis omnibus; posset neque Terra versus aliquam partem tendere? minime. Igitur haec gravitare nequit. & , ut clarius haec explanentur, supponamus, orientalem Terrae partem, versus occidentalem tendere, sive gravitare; & econtra occidentalem gravitare versus orientalem: vel si mavis, gravitet occidentalis Terrae pars versus occidentalem Universi plagam, & orientalis versus orientalem, & interim inter se mutuo: si utrunque conamen non esset aequale, pergeret Terra vi gravitatis vel versus plagam orientalem, vel versus occidentalem. Si vero utrunque aequale sit, alterum destruet; & Terra non modo immota manebit, sed neque tendere, aut gravitare dici poterit versus aliquam illarum partium. Tendat insuper, sive gravitet verticalis Terrae pars contra inferiorem, & haec contra superiorem: si utriusque conamen, sive pondus non fuerit aequale, pergeret Terra vel sursum, vel deorsum: Si vero aequale, destructis aequalibus, & contrariis viribus, consistet immota, & neque sursum, neque deorsum movebitur; quia tendentiae contrariae jam destructae sunt. Si igitur partes Terrae sunt in aequilibrio, Terra non poterit versus aliquam partem gravitare. Unde non video, quomodo ex hoc eodem argumento Rogerus Gotes mutuam gravitatem corporum versus Terram, & Terrae versus corpora unquam deducere potuit.

Possent ad clarissimum argumentum forsan reponere: tendere, seu gravitare Terram versus circumposita corpora, quia ab iis attrahitur. Verum Mac-laurinus celeberrimus Newtonianus modum exponens, quo Newtonus se gessit, ut determinaret progressum gravitatis a centro sphaerae cujuscunque ad distantiam quamcunque, libere fatetur (a), partem, sitam in centro, nullam habere gravitatem, cum sit illa ab omni latere attracta à materia sphaerae, quae illam circumdat. Hoc posito, si pars corporis, ad centrum sita, nullam habet gravitatem, quia undique, & aequaliter à materia sphaerae est attracta, quae illam circumdat: duae partes Terrae, quas Rogerus supponit divisas, & in aequilibrio, nullam habere debent gravitatem; quia, ut Newtonianis utamur placitis undique & aequaliter attractae sunt à spatio immenso, quod Terrae systema circumdat; non amplius igitur erit gravitatio, ubi est aequalis attractio: hinc mutua gravitas Terrae in corpora, & corporum versus Terram, nulla: hinc chymericum sane systema gravitatis universalis. Quod si velint, dari in Universo pleno inaequalitatem attractionis; tunc inferius alia absurda ostendere licebit.

In-

(a) Lib: III. cap. 4. pag. 305.

Insuper si centrum causa est, ut corpus nullam habeat gravitatem, sequitur, corpus crassius, quod unquam fingi potest, nullam pariter gravitatem habere, si in centro Universi collocaretur; & quod Terra, Luna, Planetae, Sol, & Stellae fixae centris suis sita, & circa eadem se revolventia, neque gravia, neque ponderosa esse debeant. Denique, si pars in centro sita non habet gravitatem, omnes aliae sphaerae partes, de quibus quaestio est, nec etiam gravitatem habere deberent: vel si illae graves sunt, pars in centro sita pariter gravis esse deberet; quia, juxta Mac-laurinum, aliosque Newtonianos, infinitis experimentis, & observationibus compertum est, gravitatem afficere materiam omnem corporum aequaliter: & ne dicant, nos manifestam contradictionem huic Newtoni discipulo imponere, adeatur caput quartum libri tertii, ubi in hunc prope modum explicatur: „ cum compertum tot experimentis, ac observationibus sit, gravitatem „ afficere aequaliter materiam omnem corporum; majorem quotidie „ rationem habemus ejusdem universalitatem inferre: quia videtur „ esse potentia, quae non solum agit supra corporum superficiem, „ sed penetrat intime ad usque eorundem centra; quia afficit eorum „ partes internas eadem vi, qua externas; & quod ejus actio per- „ turbari non possit ab ullo interposito corpore, aut aliquo obstaculo. Quomodo haec cum iis, quae idem Mac-laurinus scripsit pag. 303. supra citata, conciliari possint, non video. Vult enim in hoc loco, gravitatem penetrare ad usque centra corporum; & in illo, partem corporum in centro sitam, nullam habere gravitatem. Si aliae deessent rationes ad Newtonianum systema evertendum, contradictiones hae sufficerent.

Secundo; parum verisimile afferere videtur, quod si una partium Terrae minus pondus haberet, hoc cederet majori, & ambae conjunctae pergerent in directum, & infinitum; & ratio, quae mihi post Newtonum reddi posse videtur est, quod partes illae non pertransirent unquam ultimos fines immensi spatii, quod superficiem systematis circumdat. In hunc pene modum, hac super re, explicatur Maclaurinus, loquens de analogia Stellarum fixarum, Magistrum etiam in medium adducens (a). „ Si illae gravitant etiam versus Solem, & in- „ ter se, supponere possumus vacuum immensum, quod reperitur in- „ ter systemata, quorum probabiliter illae sunt centra, ut Sol est „ nostri systematis, impedire posse, ne se mutuo perturbentur in mo- „ tibus suis, aut conjungantur in vastam, & informem massam ma- „ teriae. Ex hisce concludere nobis licet, quod si vacuum immen-

 sum,

(a) Cap. III. lib. III.

sum, inter systemata positum, impediat, ne Stellae simul conjungantur; non posse inaequalitatem partium Terrae, earumque ponderum easdem cogere, ut pergant moveri in infinitum; quia spatium circa Terram immensum, juxta Newtonum, impediret illarum partium motum.

Tertio: si vera sunt Newtoni placita, nequit vacuum immensum, systematibus interiectum, Stellas impedire, ne in motibus suis interturbentur, aut conjugantur simul. Quia, cum spatium, juxta Newtonum, omni sit liberum resistentia, & penetrabile, evidens, est impedire non posse conjunctionem corporum Caelestium, & sublunarium in massam materiae informem. Et en alia absurda, quae necessario à vacui systemate profluunt. Si vacuum, quod in Mundo à Newtonianis existere asseritur, est immensum, ut ipsis arridet, Mundus pariter esset immensus, hoc, quod non modo verae Religioni repugnat, sed sanae etiam philosophiae. Quia, si vacuum hoc foret omni resistentia liberum, & penetrabile, omnes Planetarum Globi, Terra, & Sol in unam massam informem abirent; se mutuo perturbarent in motu; & eundem continuarent in infinitum. Si adesset inter systemata vacuum immensum, neque Sol, neque Stellae possent ad nos propriam lucem emittere: imo nec etiam gravitatio mutua, & universalis Newtoniana locum habere posset; quia à finito ad infinitum non datur actio in distans. Aliunde, juxta Newtoni, & Mac-laurini supra citati de Stellis fixis differentis placita sitae sunt illae ad distantiam adeo enormem, ut earum gravitas versus Solem nullum possit effectum sensibilem, ne per plura quidem saecula producere: neque posset per phaenomena manifestari, an adsit influxus aliquis, praeter lucem, quae vastum adeo spatiorum abyssum, qui inter nos, illasque intercedit, permeare valet. Gravitas igitur mutua, & intrinseca universalis fictitia est, ni tam absona simul miscere velimus: verum intrinsecam, & naturalem minime eam esse ex inferius dicendis melius patebit.

Nonnisi ob intrinsecum quoddam principium, juxta Peripateticorum sententiam, est, quod corpora gravia versus Terrae centrum tendunt: ideoque praesumunt hujus sectae Patroni, Naturae Auctorem elementis motus quosdam, vel saltem principia quaedam motus, indidisse, quorum auxilio perennes edunt conatus, ut propriam naturam perficiant, propriamque perfectionem toti universo communicent, & varietatem illam efforment, quam in universo admiramur: indeque inferunt Aristotelici, corpora gravia causam proprii motus in se habere; & quaedam alia inclinationem naturalem fovere versus alia, quae cum ipsis conspirant. Innumera adducunt exempla, quae sym-

pa-

pathiae tribuunt, quamque corpora ad invicem habere afferunt. Perantiqua haec opinio tot pene habuit sectatores, quot prisca aetate extiterunt Philosophi. Recentiorum pars major non multum ab Aristotelis sensu recessit. Recentiores hi Philosophum hunc refellere conantur eodem tempore, quo eodem modo philosophantur. Newtoniani certe, quamquam sympathiae, & antipathiae terminis minime utantur; tamen, ut gravitatem mutuam corporum explicent, illis vicaria verba substituunt. Sequamur hosce paulatim, & Peripateticis similes reperiemus...

Futilia nimis videntur mihi, quae à Newtonianis afferri solent, ut propriam Physicam à barbarie peripatetica vindicent. Ajunt, veteres scholas, ut naturalia phaenomena explicarent, ne dum supposuisse motum corporum, sed etiam naturae effectus singulos per virtutes quasdam corporibus insitas fieri finxisse: virtutes vero illas revera in corporibus adesse minime probasse, neque modum exposuisse, quo singulae agerent. Econtra Newtonianos ope plurimarum observationum ostendere, dari in corporibus gravitatem, omnibusque materiae partibus communem, ac mutuam, quam, attrahentem vim, appellant; neque plures admittere qualitates occultas totque, quot sunt naturalia phaenomena, ut Peripatetici faciunt; sed unicum tantum principium non mechanicum recognoscere. Futilia nimis, inquam, haec, quae iis suadere valeant, quibus ignota est Physica Newtoniana. Nam alii sciunt, non unicum esse universale principium, sed infinita pene à Newtonianis in physicis esse invecta arbitraria principia, vim nempe gravitatis, vim attractionis, vim repellentem, vires calorificas, aliaque innumera. Neque hi melius haec demonstrarunt, quam Aristotelici proprias qualitates occultas: imo Aristotelici non finxerunt, ut Newtoniani. Nam observarunt corpora circumterrestria ad Terrae centrum ferri, & asseruerunt, vim intrinsecam gravitatis habere. Sed Newtoniani ex iis observationibus non modo corpora circumterrestria gravia esse asseruerunt; sed Planetas etiam omnes in se mutuo gravitare voluerunt. At quibus experimentis, quibusque rationibus hoc ostenderunt? quis unquam Planetas ad Solem, & Lunam in Terram ruere vidit? Risum mihi movet Rogerus Gotes tum quum scribit pag. XXII. (*a*): *Si quis dicat corpora stellarum inerrantium non esse gravia, quandoquidem eorum gravitas non dum est observata; eodem argumento dicere licebit, neque extensa esse, nec mobilia, nec impenetrabilia, cum hae fixarum affectiones non dum sint observatae.* Quid? non dum igitur inerrantium syderum impenetrabilitas est observata? & quomodo unquam

(a) Vid. editor. prefactionem principiis praefixam.

quam videri possent? Bona verba quaeso. Quid unquam incorporeum per corpoream lucem videri potest? vibrant radios, ergo vel iis componi debent, vel eosdem reflectere; non igitur penetrabilia esse possunt. Si impenetrabilia, ergo extensa, ut placet nonnullis. Denique à viribus corporibus insitis, nulla prorsus diversa methodo deduxerunt Newtoniani motus, quam Peripatetici à qualitatibus occultis. Sed prosequamur illos, & videamus, an felicius virium suarum rationem reddant, quam Peripatetici qualitatum.

Si Newtonum totius sectae Auctorem interrogemus, quid gravitas sit, nullam certe nobis ejusdem exhibebit definitionem; sed confugiet ad vim centripetam, ut inde gravitatis notionem aliquam deducat. *Vis centripeta*, inquit, (*a*) *est, qua corpora versus punctum aliquod, tamquam ad centrum undique trahuntur, impelluntur, vel utcumque tendunt*. Vis haec centripeta eadem est ac gravitas, ac vis magnetica, & illa, qua retinentur Planetae in orbitis suis. Nam eodem loco inquit idem Newtonus: *hujus generis est gravitas, qua corpora tendunt ad centrum Terrae; vis magnetica, qua ferrum petit magnetem, & vis illa, quaenam sit, qua Planetae perpetuo retrahuntur à motibus rectilineis, & in lineis curvis revolvi coguntur*. En jam, ut observat Gautierus, tres causae ab eodem principio emanatae. Gravitas, vis magnetica, & vis illa anonyma, qua retinentur Planetae in orbitis suis; quae haud aliud sunt, quam vires centripetae, ita ut, attrahi, impelli, vel utcunque tendi ad centrum, verba sint synonima; viribus tamen tributa, quas Newtonus diversi generis esse vult. Sunt autem virtutes hae intrinsecae facultates anonymae multo magis occultae, quam sympathia, & antipathia Peripateticorum.

Falsum forsan assertum hoc nostrum dicent Newtoniani. Verum sequamur Newtonum, & videamus, quis pejor falsitatis reus convinci possit? Igitur, si iterum à Newtono petamus, undenam vires modo dictae pendent, respondebit, oriri à conatu corporum. Nam inquit citato loco: *lapis in funda, circumactus à circumagente, manu abire conatur; & conatu suo fundam distendit, eoque fortius, quo celerius revolvitur*. Quis dubitare poterit, conatum hunc, de quo loquitur Newtonus, lapidis proprium esse, quoniam resistit conatui manus? Newtonus appellat vim centripetam, quae contraria est lapidis conatui. Nam inquit inferius: *vim conatui illi contrariam, qua funda lapidem in manum perpetuo retrahit, & in orbe retinet, quoniam in manum, seu orbis centrum dirigitur, centripetam appello*. Idem est de omnibus corporibus, quae in orbem ducuntur, juxta Newtonum conantur, nempe om-

(a) Defin. 5. principior.

omnes à centris propriorum orbium recedere; &, ni adesset vis quaecumque contraria, quae illa detineret, quamque centripetam appellat, ii aufugerent per lineam rectam motu uniformi. Quae hic tricae! quae contradictiones! corpora propensionem habent versus Terrae centrum; & nunc vi centripeta ea retinentur in orbitis suis, e quibus recedere nituntur. Vis haec centripeta haud alia esse deberet, juxta Newtonum, quam gravitas, qua si destituerentur corpora, ad centrum Terrae tendere minime possent. Nunc vis centripeta diversa videtur à gravitate. Erit ne haec externa, vel interna? Si externa, unde illa? quaenam est ejus causa? Cur differt essentialiter à gravitate, quae etiam est vis centripeta? Si est intrinseca corporibus in orbem actis, duo erunt in iisdem principia motus, eademque contraria; unum quo conantur tendere ad centrum Terrae; & alterum, quo retinentur in motu circulari, ac in centris propriorum orbium.

Quamvis vis haec, cui Newtonus nomina ne tribuere quidem potuit, efficiat, ut retrahantur perpetuo Planetae à motu rectilineo, & cogat illos moveri in lineis curvis: tamen non desinunt illi gravitare? Luna, exempli gratia, in Terram, & alii in Solem. Unde, quaerimus hic? vis ne exposita sufficiat ad motum circularem Planetarum; an vero gravitas etiam necessaria sit ad hunc motum? Si vis anonyma sufficit, evidens est, gravitatem esse inutilem; & consequenter Planetas neque graves, neque ponderosos esse; quia, cum natura nihil frustra efficiat, absonum esset, admittere in Planetis gravitatem inutilem. Quid? gravitas haec contraria esset naturae ordini, cum Planetae destinati potius videantur ad motum circularem circa data centra, quam ut tendant ad se invicem.

Quod si gravitas motui circulari esset necessaria, sequeretur, quod supra innuimus, duos nempe motus contrarios adesse in Planetis, aut quod duae vires illae centripetae non differant, sintque una, eademque vis. Viribus contrariis semel admissis, Planetae potius quam in motu naturali, esse deberent perpetuo in motu violento; Neque indigerent etiam illi gravitate, ut in hoc violento statu essent; quia illa anonyma vi, naturae harmoniae adeo opposita, in eodem collocaret. Insuper vis centripeta gravitatis in casu proposito esse deberet, aut major, aut minor, aut aequalis vi centripetae anonymae. Si illa major est, ferri deberent Planetae versus Terram, si minor est, esset inutilis, quia huic praevalet altera; si aequalis, non amplius moverentur Planetae, quia vires aequales, & contrariae aequilibrium efficerent. Denique si vis anonyma, & gravitas non sunt nisi una, eademque vis centripeta, vis anonyma, & gravitas non erunt, nisi

verba synonima, ut facile ab ipsis Newtoni verbis assequi potest, qui tribuit gravitati eandem facultatem, quam vi anonymae, hoc est, retrahendi projectilia à motibus rectilineis. Nam inquit loco citato: *Projectile, si vi gravitatis destitueretur, non deflecteretur in Terram; sed in linea recta abiret in Caelos . . . . Per gravitatem suam retrabitur à cursu rectilineo, & in Terram perpetuo flectitur.* Unde colligi potest, quod si gravitas retrahit projectilia, aut alia corpora à motu rectilineo, ducit illa versus Terram per lineas curvas: vis anonyma idem efficiens respectu Planetarum, debet eadem esse cum Gravitate; & consequenter illa potius, quam haec vis retineat in orbitis suis Planetas, aut caetera corpora in orbem acta, debet econtra eosdem versus Terram ducere. Interim en quae inde deducit Newtonus. *Eadem ratione, qua projectile vi gravitatis in orbem flecti posset, & Terram totam circuire; potest & Luna vel vi gravitatis, si modo gravis sit, vel alia quacunque vi, quae in Terram augeatur, retrabi semper à cursu rectilineo terram versus, & in orbem suum flecti, & absque tali vi Luna in orbe suo retineri non potest. Haec vis, si justo minor esset, non satis flecteret Lunam de cursu rectilineo; si justo major, plus satis flecteret, ac de orbe Terram versus deduceret.* Ab omnibus usque adhuc dictis colligitur ergo, vim hanc, quamcunque anonymam, & incognitam, esse eandem ac gravitatem; & gravitatem hanc non esse magis claram, quam vim centriperam, adeoque resolvitur *obscurum per obscurius*.

Quod si dubitatur adhuc, Newtonianorum Gravitatem, vim centripetam, propensionem quamcunque versus centrum non esse causas multo magis occultas, quam qualitates Peripateticorum; haud aliud agendum est, quam octavam ejusdem Newtoni definitionem percurrere. Si Newtonus principium aliquod motus externum sensibile admitteret, hoc sane effecisset, ubi de quantitate motrice vis centripetae loquitur. Verum nec minimam hujus ibi quaestionem movet, & causae omnes motus profluere non debent, nisi à massa, & pondere materiae, nihil obstante ejusdem inertia, & resistentia. *Haec quantitas motrix corporis*, inquit, *est centripetentia, sive propensio totius corporis versus centrum*, &, ut ita dicam, pondus. Principium hoc propensionis videbatur Newtono aliquantulum obscurius; & cum evidentius illud efficere nequiret, modum excogitavit, quo idem nobis detegeret, vim nempe aequalem, & contrariam, quae corpora impedire valent, ne descendant. *innotescit semper*, inquit loco citato, *per vim ipsi contrariam, & aequalem, qua descensus corporis impediri potest*. Insuper viribus hisce nomina tribuere debebat Newtonus; verum brevitatis gratia appellat vires motrices, acceleratrices &c. *Hasce*

sce virium quantitates, inquit, *brevitatis gratia nominare licet, vires motrices, acceleratrices, & absolutas*.

Distinguere insuper oportebat vires hasce, & ad corpora referre, quae tendunt ad proprium centrum, ad loca corporum, & ad centrum virium; hoc est, vis motrix referri debebat ad corpus, tamquam conatus, & propensio totius corporis versus centrum, composita à propensionibus omnium partium &c. Unde scribit: *& distinctionis gratia referre (hasce virium quantitates) ad corpora centrum petentia, ad corporum loca, & ad centrum virium: nimirum vim motricem ad corpus tanquam conatum, & propensionem totius in centrum ex propensionibus partium compositam, & vim acceleratricem ad locum corporis, tamquam efficaciam quandam de centro per loca singula in circuitu diffusam, ad movenda corpora, quae in ipsis sunt; vim autem absolutam ad centrum, tamquam causa aliqua praeditum, sine qua vires motrices non propagantur per regiones in circuitu*.

Ut pulchrae huic verborum confusioni, ut inquit Gautierus, quae nihil significant, quaeque omnia ad idem tendunt, ut ostensum est, finem imponamus, haud aliud est reliquum, quam causam indicare, qua condecoratum est centrum. Credi unquam posset, solidissimum Newtonum, qui Aristotelicis objecerat confusionem, & tricas, obscuritatem, & incongruentiam causarum, & principiorum suorum, pro omnimoda notione ejus causae, sine qua vires motrices propagari nequeunt per regiones in circuitu, asserere, eam esse corpus centrale, sive aliam causam, quae nullo modo videri potest? Et tamen inquit: *sive causa illa sit corpus aliquod centrale, sive alia aliqua, quae non apparet*.

Est ne hicce aditus, per quem Newtonus in physicam experimentalem introducitur? Quae definitiones! quae causae! Poterat ne jure optimo post tot figmenta contra qualitates occultas Peripateticorum debacchari? tribuens fortuito nomina gravitatis, vis centripetae, propensionis cujuscunque corporibus, quae tendunt ad proprium centrum, potest ne philosophorum animos melius explere, quam Aristoteles, cujus principia deducta sunt à formis specificis rerum? Nonne causae hae, quas Newtonus admittit, formae sunt specificae rerum, utpote deductae quoque à qualitatibus materiae, à viribus massae, utpote proportionales ponderibus corporum? *Haec quidem principia considero*, respondere poterit, *non ut occultas qualitates, quae ex specificis rerum formis oriri finguntur; sed ut universales naturae leges, quibus res ipsae sunt formatae* (*a*). At quomodo tanquam naturae

(a) Optic. quaest. 31.

rae leges universales considerari possunt usque donec ignorantur earum causae? Hae causae, de quibus servatur silentium, nonne potius esse deberent generales naturae leges, quam principia, quae inde profluunt? Phaenomena nos, inquiunt, docent talia principia existere: sic enim scribit Newtonus: *Quippe principia quidem talia revera existere, ostendunt phaenomena naturae; licet ipsorum causae, quae sint, non dum fuerit explicatum; utique qualitates ipsae sunt manifestae, earumque causae solummodo occultae.* Verum determinari quidquam potest circa qualitates essentiales horum phaenomenorum? minime; quia hae referuntur necessario ad principia, quae sunt occulta. Quare vel cognoscuntur causae, vel ignorari debent effectus.

Qualitatum occultarum, prosequitur Newtonus, *nomen indiderunt Aristotelici, non qualitatibus manifestis, sed istiusmodi tantum qualitatibus, quas in corporibus latere, quasque esse ipsas manifestorum effectuum causas incognitas existimabant. Cujus generis forent, scilicet gravitatis, attractionumque magneticarum, & electricarum, fermentationumque causae. Siquidem vires, vel actiones hasce ex qualitatibus oriri fingeremus nobis incognitis, quaeque natura sua inexcogitabiles, & exploratu impossibiles essent.* Aristotelici gravitatem, & attractionem admiserunt: at cum, non secus ac Newtonus, eas qualitates corporibus intrinsecas existimarent, non ausi sunt illas manifestas appellare; & multo minus leges generales inde efformare, in quo sinceriores, meo judicio, fuerunt. Quoad alias qualitates attinet, quas multo minus concipere poterant, libenter concesserunt Newtono gloriam tribuendi iisdem nomina, quorum auxilio ne illas quidem saltem dilucidaret. Hujusmodi sunt vis *centripeta*, *acceleratrix*, *motrix*, *absoluta*, *resistentia iners*, & *inertia resistens*. Insuper observandum, Aristotelicos, & Newtonum idem dixisse. Nam gravitas Newtoniana, & Appetitus descendendi versus Terram Aristotelicorum non sunt distincta, sed unum, idemque. Neque Aristotelici descensum lapidum qualitatem occultam dixerunt, sed causam descensus. At videamus, utrum hanc melius explicet Newtonus: Gravitas est effectus manifestus: unde hanc? ab appetitu intrinseco Aristotelici, Newtonus à vi centripeta petunt. Appetitus intrinsecus versus Terram, & vis centripeta nonne idem sunt? quod si quaeras, unde vis centripeta pendeat, respondet; à vi gravitatis: &, circulo facto, principium non invenitur. Neque melius explicat vim absolutam, quam modo dicebamus, inertiam resistentem. Hisce positis; poteratne jure optimo scribere Newtonus in opticis: *Philosophiae naturalis progressum impediunt istiusmodi qualitates, (nempe occultae) ideo nuperis temporibus rejectae fuerunt?* minime. Revera Cartesius, aliique nuperis temporibus eas à vera physica relegare totis viribus cona-

conati sunt. Verum Newtonus, ejusque asseclae easdem iterum, & copiosiori forsan numero revocarunt: an merito id fecerint? pro parte vidimus, pro parte videbimus. Interim ex usque adhuc exaratis concludi posse existimo, neque gravitatem, neque caetera modo adducta Newtoni principia intrinseca esse posse, cum ob absurda usque adhuc ostensa tum ob ea, quae demonstrari possunt. Primo, quod si gravitas esset causa universalis motus, ut praesumit Newtonus, sequeretur, omnia corpora, ut supra observatum fuit, moveri posse per se, cum econtra, ex ejusdem Newtoni placitis, illi resistant perpetuo. Secundo, quod si corpora haberent principium intrinsecum motus, omnia corpora gravia in se mutuo agentia accederent ad se mutuo, & abirent omnia in massam informem. 3. quod non possent gravitare in se invicem corpora, neque naturaliter à se mutuo recedere, quin in iisdem admitterentur principia Antipathiae, & sympathiae ac intelligentiae accedendi ad locum, qui illis convenit.

Ostensum esse jam credo, minime realem gravitatem in corporibus adesse, neque etiam principium internum esse posse, ideoque apparentem esse debere, non secus ac est levitas juxta Newtonianos; quia cum hi corpora omnia gravia esse velint; nonnisi ob compressionem corporum ponderosiorum minus ponderosa ascendunt, & levia apparent. Sic etiam corpora apparent gravia, nonnisi quia descendere coacta sunt à causa aliqua impellente, vel premente.

Distinctiones, & contrarietates, quibus featet systema gravitatis universalis, aperte satis ostendunt, Newtonum minime certum fuisse illius principii, quod, tamquam numeris omnibus absolutum, aliis dare cupiebat. Videtur enim ille modo insinuare, Caelestia corpora nullam habere gravitatem, fingens, quod si projectile destitueretur gravitate, continuaret illud in directum versus Caelos. Fingi enim hoc non posset, si proprietas essentiae corporeae necessaria esset gravitas, sicut fingi nequit corpus absque extensione &c. Modo dubitat de gravitate Lunae in Terram; & motum ejus tribuit vi cuicunque, dummodo non sit gravitas: modo asserit, idem corpus gravius prope Terram, minus grave quo magis ab ea recedit. *Sublato aere*, inquit alibi (a), *ut fit in vacuo boyliano, resistentia cessat, siquidem pluma tenuis, & aurum solidum aequali cum velocitate in hoc vacuo cadunt, & evanescit gravitas specifica*; & inferius prosequitur: *par est ratio spatiorum Caelestium, quae sunt supra atmosphaeram Terrae*. Si ratio est aequalis, & paritas, ut vult Newtonus, subsistit, oportet necessario, corpora Caelestia, sive gravia, sive levia versus Terram

(a) Lib. 3.

descendere, ut pluma, & auri massa cadunt in vacuo proposito. Ob hasce aliasque dubitandi rationes, quas secum necessario trahit gravitas, Newtonus pernoscebat satis, assertam vim gravitatis esse non posse principium motus universalis; & opus esse ascendere ad causam primitivam, quae ageret in vim hanc gravitantem. Causa haec diu illum implicuit. Excogitavit quandam anonymam, quae absque virtutis diminutione penetrat ad usque centrum Solis, & Stellarum; quaeque agit non in proportione superficierum, sed in ratione quantitatis materiae. Quae omnia libro tertio de Mundi systemate sic explicuit. *Vim gravitatis exposui, sed causam non assignavi: oritur utique haec vis à causa aliqua, quae penetrat ad usque centra Solis, & Planetarum sine virtutis diminutione, quaeque agit non pro quantitate superficierum particularum, in quas agit, sed pro quantitate materiae solidae; & cujus actio in immensas distantias undique extenditur decrescendo semper in duplicata ratione distantiarum*. Duo hic facile observari poterunt. Primo manifesta contradictio, quia vult, causam gravitatis penetrare ad usque centra Solis, & Planetarum sine virtutis diminutione; & deinde asserit, hanc eandem decrescere in ratione duplicata distantiarum. Secundo, gravitatem esse impotentem, sive agendi incapacem absque causa, quae nunquam imminuat propriam facultatem. Nomen causae huic tribuisset Newtonus, ejusque proprietates explicuisset, ni timor hypotheses fingendi eum retinuisset; ideoque scribit citato loco: *rationem vero harum proprietatum ex phaenomenis non dum potui deducere, & hypotheses non fingo: & satis est, quod gravitas revera existat, & agat secundum leges à nobis expositas*.

Supponamus igitur, gravitatem existere; est illa nihilominus materiae qualitas, & consequenter incapax motus: frustra repetet Newtonus perpetuo, illam esse principium activum: ab eodem enim quotidie demonstrationem expetere poterimus. Totus ille fuit ad supputandos motus naturae, gravitationis auxilio, negligens interea activitatis existentiam probare, & notionem etiam aliquam naturae ejusdem exponere. Nullam enim in scriptis suis gravitatis definitionem invenimus. Parum de hisce contentus, adnisus est etiam invenire vim in ipsa debilitate, & resistentiam in inertia, ut nobis suaderet, materiam à se moveri non posse. Et praesumit interea ob gravitatem, quae perenne obstaculum esse debebat omni motui, corpora habere in se ipsis principia activa, quorum auxilio possent undequaque moveri, inflecti nempe, descendere, elevari, & ad se invicem inclinari.

Neque hic satis: cum analytica methodo incedere vellet Newtonus, & à causa generali ad generaliorem pervenire; à principiis gra-

gravitatis, Attractionis, & fermentationis ascendit ille ad hypothesim, hoc est ad formationem particularum primitivarum, quas dependere facit ab hisce iisdem principiis activis, quae, juxta methodum analyticam, esse deberent causae minus generales, quam causae illae primitivae. *Videntur mihi*, inquit lib. 3. opt. *hae particulae primigeniae non modo in se vim inertiae habere, motusque leges passivas illas, quae ex vi ista necessario oriuntur; verum etiam motum perpetuo accipere à certis principiis actuosis, qualia sunt gravitas, &c.* Consideremus haec quaeso: optat Newtonus solidam gravitatis causam invenire: nihilominus, ut analytice incedat, negligit investigationem ejus causae, & ascendit usque ad particulas ultimas massae corporeae, quas esse vult causam primitivam corporum omnium; & potius quam hae primitivae corporum particulae habeant pro principio motus in se causam gravitatis, subjiciuntur ipsi gravitati, ut moveantur. Docet insuper, inertiam sequi leges passivas motus, dum interea continet in se principia activa motus, hoc est gravitatem: quoniam utraque qualitas proportionalis est quantitati materiae, ipsique materiae inhaerens. Quae quidem contrariae qualitates utrum simul stare possint, supra observavimus.

Videamus nunc, an Mac-laurinus Newtoni Alumnus felicius de systemate gravitatis universalis se expediverit. Resistentia, inquit capite 4. lib. 1. „ quae oritur ab inertia materiae remanet perpetuo: „ si illa destrui posset, materia, cum nullam amplius haberet resi„ stentiam, facile non est concipere, quomodo activitatem ullam „ habere posset, sive vim mechanicam ad pellenda corpora &c. „ nullam in corporibus cognoscimus vim, praeter eam, quae pro„ fluit à resistentia, quam opponunt in mutatione status, sive eo„ rum inertia.„ Absque resistentia ergo materia nequit habere activitatem, aut vires ad pellenda corpora. Igitur resistentia est principium activum, quod corpus pellit versus alterum; & eodem tempore principium passivum est eadem, quo mediante corpora perseverant in propria inertia, sive inactione. Resistentia haec, ut aliunde docemur, impotens est actionem impertiendi corporibus, quae illa afficit. Corpori huic igitur resistenti necesse esset principium aliquod actuosum, ut à se ipso moveri posset. Verum Gravitas opportune advenit, & ob suam penetrationem ad usque internas materiae particulas, impertitur illi facultatem se movendi adeo regulariter, ut utcunque irregularis sit massa, ne minimum quidem Mundi oeconomiam perturbet: gravitas haec debebat etiam, quibusdam irregularitatibus proxima, corpora accomodare temporibus, locis, distantiis, ut alte-

alterum minime turbaret, opprimeret, aut ne unquam alterum praeveniret.

Non satis erat corporibus sympathiam habere, aut inclinationem, aut propensionem mutuam; sed necessum erat, gravitatem aggredi id, quod resistentia, sive vis inertiae, quamvis activa, illis exequi non permittebat. vis haec igitur suprema, & universalis coegit Terram gravitare versus corpora Terrestria, & corpora Terrestria versus Terram. Luna, hac vi acta, Terrae adjuncta fuisset, ni spatium immensum, quod illam circumdat, huic effectui oppositum fuisset. Idem effecissent Planetae, & Satellites, & omnes simul versus Solem. Ad Stellas fixas quod attinet. Aphelia quiescunt, ut & orbium plana, & quiescentibus planis quiescunt nodi. Quiescunt Stellae fixae, & gravitas ne minimum in hisce agit universalis gravitas. Revera occurrit illa; *tamen ob immensam corporum distantiam*, ut scribit Newtonus (*a*) *nullos edent sensibiles effectus in regione systematis nostri; quin imo fixae in omnes Caeli partes dispersae contrariis attractionibus vires mutuas destruunt*. Planetae Soli propinquiores, hoc est, Mercurius, Venus, Terra, & Mars nequeunt valde in se invicem gravitare ratione parvae magnitudinis, eorum nodi, & Aphelia quiescere ideo debent. Si vero Jovis vis, ac Saturni, aliorumque superiorum illa interturbare tentant; Aphaelia, quaecunque sit actio, movebuntur statim in consequentia respectu fixarum, idque in proportione sesquiplicata distantiarum horum Planetarum à Sole; ut si Aphelium Martis in annis centum conficiat 33' 20" in consequentia respectu fixarum; aphelia Terrae, Veneris, & Mercurii in annis centum conficient 17'.40", 10'.53", & 4".16" respective. Interim Newtonus hos motus negligit ob parvitatem.

Neque hoc satis; cum corpora naturaliter in se invicem tendant; nonne potiori jure eorum partes id magis possent, ut simul unitae conformarentur in globos? *Equidem existimo*, inquit Nicolaus Copernicus (*b*) *gravitatem non aliud esse, quam appetentiam quandam naturalem, partibus inditam à Divina Providentia opificis universorum, ut in unitatem, integritatemque suam se se conferant, in formam globi coeuntes, quam affectionem credibile est etiam Soli, Lunae, caeterisque errantium fulgoribus inesse, ut ejus efficacia, in ea, qua se repraesentant rotunditate permaneant &c.* Verum globorum sphaericitate efformata, necessaria foret amplius naturalis inclinatio illa, quam corporum partes habere volunt? minime. Si propensio haec est inutilis

(a) Th. XIV.
(b) Lib. 1. cap. 4.

tilis, gravitas pariter inutilis erit, quia sunt unum idemque: si requiritur illa, ut conserventur globi in propriis figuris; oportet necessario, corpora nullam duritiem habere, interea dum partium cohaerentia imperfecta est, & indigere principio activo, quod indesinenter illas induret, ut placet Mac-laurino. Econtra gravitas adhaerentiam partium corporum efficiens, nequit esse causa motus; quia motus est agitatio, & transpositio corporum, earumque partium; & eorum divisio, ac dissolutio nonnisi per motum efficitur.

Insuper, si gravitas haec adeo intima est, adeo necessaria, adeo à materia inseparabilis, ut Newtoniani eam depraedicant: credibile est, illam materiae minime essentialem esse? Attamen hoc idem est, quod Mac-laurinus docet (a) his pene verbis: „ quamvis non possimus gravitatem tamquam essentialem considerare; convenire interim debemus, phaenomena non minus evidentem reddere suam „ universalitatem.

Verum primo: si gravitas materiae essentialis non est, quomodo proprietas esse potest, adeo naturalis corporibus, ut, juxta Newtonianos, concipi non possit corpus, quod non sit grave? Quoniam quies partium non sufficit ad duritiem corporum, & impedire nequit, quin illae minima vi, ut placet Mac-laurino, separentur; adeoque recurrendum est principio activo, hoc est gravitati, ut explicetur durities; evidens est, concipi non posse duritiem absque gravitate. Nunc, ut argumentis Newtonianorum utamur, cum durities, sive soliditas essentialis sit, & effici nequeat absque partium adhaerentia, & consequenter absque gravitate, quae hanc efficit adhaerentiam: sequitur, gravitatem esse debere essentialem materiae, ut durities, aut soliditas.

Secundo: si gravitas essentialis materiae non est, non posset illa adeo intrinseca esse, ut ad internas partes, & usque ad centra minimarum particularum penetrare valeret: adeoque non erit amplius, nisi apparens principium activum, quod esse, & non esse potest absque materia; & corpora possent minime gravia esse: hoc quod contrarium est placitis Newtonianorum, qui asserunt, corpora omnia necessario gravia esse, eorumque tantum levitatem apparentem.

Tertio: si gravitas accidentalis est, debet illa, aut forma physica esse materiae adhaerens, aut corpus extraneum. Si est forma physica, causa motus esse non potest, quia nullum accidens imprimere posset actionem substantiae, si est corpus extraneum, fictum hoc, & chy-

(a) Lib. 3.

& chymericum corpus non posset in hoc casu esse materiae intimum, & consequenter motus oriri non potest à principio intrinseco, bene vero à principio materiae extrinseco. Sed cur amplius hac super re expatiamur? nomen, merum gravitatis nomen non deberet nobis ostendere, gravitatem esse non posse principium motus? Si Newtoni systema verum esset, quanto majorem materiae quantitatem haberet corpus, eo aptius ad motum esset: hoc quod manifestissime & rationi, & experimentis opponitur. Nonne mirum est, viros prudentes adeo, & illuminatos actionem materiae dedisse, & animasse, ut ita dicam, in omnibus suis partibus; interea dum universale naturae agens ignis, Sol videtur sola materiae species, quae motum habet? Nonne verum est, quod ubi actio ignis & Solis, aliorumque corporum lucidorum cessat, cessat omnis motus?

Cujuscunque tamen ponderis sint hucusque adducta argumenta, stare forsan adhuc, dicent nonnulli, mutuam Newtonianam gravitatem, donec inconcussa manent Newtoni Theoremata, quibus vir ille summus demonstravit, Lunam revera gravitate in Terram; inde enim manat gravitatio satellitum in Planetas primarios, & horum in Solem. Quare operae praetium erit, ea etiam huc adducere, quantique valeant ostendere. Propositio igitur prima in hunc scopum directa est tertia libri tertii Newtoni, quae ita se habet; *vim, qua Luna retinetur in orbe suo, respicere Terram, & esse reciproce, ut quadratum distantiae*. Propositionis hujus demonstratio, quam affert, est, quod Luna juxta observationes describat circa Tellurem areas proportionales temporibus, in quibus illas percurrit. Quoniam vero, ut scribit idem Newtonus propositione secunda libri primi, corpus omne, quod movetur in linea aliqua curva in plano descripta, & radio ducto ad punctum vel immobile, vel motu rectilineo uniformiter progrediens, describit areas circa punctum illud temporibus proportionales, urgetur à vi centripeta tendente ad idem punctum: ideo vis Lunae, quae describit areas circa Terrae centrum temporibus proportionales, directa esse debet versus Terrae centrum. Secunda propositio, quae est quarta libri tertii, susceptum opus complere intendit: Lunam nempe gravitare in Terram; ait enim in illa: *Lunam gravitare in Terram, & vi gravitatis retrahi semper à motu rectilineo, & in orbe suo retineri*. Newtonus speciali quodam privilegio, quod caeteris omnibus certe contenderetur, oblitus demonstrationem sibi praescripsisse, ut allatum modo Theorema ostenderet, scribit: *Si Luna motu omni privari fingatur, descendet illa versus Terram, & describet cadendo spatio unius minuti pedes parisienses* $15\frac{1}{9}$. Reliquum articuli nonnisi ad hanc determinationem impenditur. En

jam

jam, quod Newtonus, potius quam ostendat, Lunam gravitare in Terram, ejusdem gravitatem, tamquam demonstratam, assumit. Neque dicant, gravitatem Lunae satis superque ostensam esse propositione primo loco allata, sive tertia libri tertii; nam ostendit illa tantum, Lunam, quia describit circa Terram areas proportionales temporibus, urgeri vi, cujus actio dirigitur versus Terram: verum non ostendit, vim illam esse gravitatem in Terram, & necessario distinguendam esse à vi, qua transfertur Luna ab occidente in orientem. Siquidem possunt Navis a decurrente fluminis aqua delata, & homo, qui prope fontem, sive circa permagni Malluvii oras progreditur, ad data puncta areas describere temporibus proportionales eadem exactitudine, qua Philosophi, longa observationum serie edocti, de Planetis affirmare possunt. In hisce casibus, ne de globis Domini Saulmon dicamus, (*a*) certum est, vim pro parte versus centrum vasis, sive aliquod aliud punctum tendentem, Navis, & hominis motus dirigere. Attamen verum non est, navim, & hominem attrahi, sive gravitare versus puncta data. Neque verum est, quod si navis, vel homo à motu desisterent, attraherentur, vel caderent versus puncta, circa quae areas temporibus proportionales describere concipiebantur. Newtonus ergo gravitatem Lunae in Terram tamquam demonstratam assumebat tum quum ostendere ajebat. Nonnulla alia advertenda hîc etiam forent, quae falsitatem assertionis Newtonianae demonstrare possent. Verum fusius haec exponemus, cum de viribus centralibus, & de orbium inventione Newtoniana sermo erit, ubi paroligisticas esse propositiones illas ostendere licebit. Interim persequamur Newtonum, & mera curiositate videamus, quousque incauti lectores, qui gravitatem Lunae in Terram, tamquam inconcussam veritatem respiciunt, duci possunt.

Praesumit Newtonus, quod si Luna desisteret à motu circulari, descensus ejus in primo temporis minuto esset pedum 15 circiter. Fateor, calculo perquam facili inveniri sinum versum arcus 33" circiter, Tab.II. quem Luna temporis minuto uno describit, pedum parisiensium $15\frac{1}{11}$, Fig.I. sive rectius pedum 15. dig: 1, & lin: $1\frac{4}{9}$; quia si circulus AER repraesentet Terram, cujus centrum sit T, VL vero orbitam Lunae circa Terram, cujus pars LM à Luna percurritur minuti unius intervallo; quoniam Luna periodum suam respectu fixarum complet diebus 27 horis 7, minutis primis 43, ut ab Astronomis statuitur, hoc est minutis primis 39343, erit LM $\frac{1}{39343}$ totius periphaeriae. Porro ambitus Terrae est pedum parisiensium 123249600, unde dabitur

(a) Vid. Acad. Reg. ad an. 1712.

bitur orbitae lunaris circumferentia, quae ejus est sexagecupla 73949760000 pedum parisiensium: quae si dividatur per 39343, quotus dabit longitudinem arcus à Luna minuto primo descripti pedibus Parisiensibus expressam, scilicet 187964 pedum circiter, cujus quadrato 35330465296 per diametrum diviso, quae est pedum 2353893976, habebitur sinus versus L D pedum Parisiensium 15.0093 proxime. Convenio insuper, lineam aequalem sinui verso unius arcus ostendere quantitatem, qua mobile, quod eam percurrit, recessit à linea recta. Convenio etiam, gravia prope Terram descendendo percurrere primo temporis minuto pedes 15 circiter x3600, sive pedes 54000, & differentiam hanc convenire cum proprietate, quam Newtonus tribuit gravitati; decrescendi nempe proportionaliter ad quadratum distantiae. Gravia nonnisi semidiametro terrestri separantur à centro attrahente, sive gravitatis: econtra Luna in distantiis mediis distat à Terra semidiametris Terrestribus 60 circiter. Quadratum 1 est 1; quadratum vero 60 est 3600. Pondus igitur gravium in orbita lunari ad pondus gravium prope Terram, juxta Newtonum, esse deberet effective, ut 1 ad 3600.... Addunt insuper, quod dum comparantur descensus Planetarum versus Solem, & Satellitum versus Jovem, aut Saturnum, inveniantur etiam illi in ratione quadratorum inversa differre. Revera fatendum est, juxta quadratum distantiae variare debere gravitatem, ut corpora Caelestia describant in orbitis ellipticis areas proportionales temporibus.

Absque dubio potest, & recognosci debet etiam lex quadrati distantiarum; sed profecto etiam lex haec subsistere potest independenter ab omni gravitate, quia dependet illa unice à curvitate orbitarum, & à velocitate simul, qua illae percurruntur. Certum est curvitatem orbitarum necessario eo minorem esse, quo majores illae, & à centro magis distant. Certum est etiam, velocitatem, qua illae percurruntur, decrescere in proportione, qua fluidum, quo innatant Planetae, magis dissitum est ab origine motus sui. En omne, quod significare potest lex quadrati distantiarum.

Deveniamus nunc ad aestimationem, qua Newtonus asseruit, quadratum distantiae direxisse proportionem observatam inter descensum gravium, & illum, quem placuit eidem appellare, descensum Lunae. Observandum est primo: perveniri ad hanc felicem aestimationem non posse, nisi in hypothesi, quod Luna distet à Terra leucis 90000. Ne verbum quidem addam, quod distantia realis Lunae forsan duas tertias, vel tres quartas minor sit supposita: licebit enim in Astronomia nostra conjecturam hanc verisimillimam reddere: solum advertam, distantiam Lunae adeo parum cognitam nunc etiam esse, ut Astro-

Aſtronomi quidam, Regis Galliae juſſu, profecti ſint verſus Bonae ſpei caput ad ultimam auſtralem Africae oram, ut inſtitutis obſervationibus Aſtronomicis, & facta comparatione cum illis, quae eodem tempore Pariſiis inſtituuntur, determinari illa poſſit. Addam etiam, Newtonum ipſum advertiſſe, minime ſe Lunam, & Terram circa Solem devolvi, ſuppoſuiſſe; & quod ſine hac hypotheſi augere debuiſſet ille dimidio ſemidiametri Terreſtris diſtantiam mediam duorum Planetarum. Sic enim propoſitione quarta libri tertii ſcribit (*a*): *Calculus hic fundatur in hypotheſi, quod Terra quieſcit. Nam ſi Terra, & Luna moveantur circum Solem, & interea quoque circum commune gravitatis centrum revolvantur: manente lege gravitatis, diſtantia centrorum lunae, ac Terrae ab invicem erit* $60\frac{1}{2}$ *ſemidiametrorum terreſtrium circiter; uti computationem ineunti patebit.* Quoniam hypotheſis haec ne minimum repugnabat veritati, ac propriae ſuaſioni, videtur Newtonus reformare debuiſſe calculum. Verum tunc, inito calculo, praeſumtus deſcenſus Lunae, qui in majori à centro diſtantia lentior ex Theoria gravitatis eſſe deberet, fieret velocior; quia, poſita diſtantia Lunae à Terra $60\frac{1}{2}$ ſemidiametrorum Terreſtrium, ſinus verſus fuiſſet pedum pariſienſium 15 lin. 18; adeoque, ſi ſinus verſus eſt expreſſio deſcenſus Lunae, eſſet in primo minuto pedum 15 lin: 18, qui comparatus cum deſcenſu gravium eodem tempore prope Terram, videri minime potuiſſet propotionalis quadrato diſtantiae.

Altera obſervatio, quae fieri poteſt, eſt: quod, ſi Luna gravitaret in Terram, linea parallela ſinui verſo arcuum deſcriptorum eſſe non poſſet expreſſio propria gravitatis, quae menſuraretur, ut vis centrifuga per quantitatem, qua ſecans excedit radium. Imo obſervare licet, Newtoni parallelogrammum nullam probe repraeſentare virium, quas illi ſupponere placet; quia linea, quam in tangente aſſumit, ut exprimat vim projectionis, brevis nimis eſt, quia minor tangente. Certe Arcus LM tangens eſt LN, ſecans vero TN. Vis projectionis eſſe deberet LN; minime vero LB; & vis, qua projectile in fine arcus LM, nempe in puncto M, recederet à linea motus, exprimi deberet potius per MN, quam per MB. Verum quoniam NM major eſt MB, major eſſet etiam ſinu verſo LD, neque amplius concinnari poſſet Newtoniana demonſtratio. Inſuper, omiſſo, quod linea MB parallela ſinui verſo LD ſit nimis brevis; nequit illa indicare gravitatem Lunae, quia non dirigitur verſus centrum motus, ſed potius ad partes oppoſitas. Nec abſque ratione obſervatum à nonnullis eſt, Newtonianos non loqui, niſi de Arcu à Lu-

Tab.II. Fig.II.

(a) Principior.

Luna descripto temporis minuto uno; quia satis noverunt Newtoniani ipsi, arcus longiori, aut breviori tempore descriptos minime favorabiles esse. Certum enim est, in orbita lunari non esse, nisi solum arcum, cujus sinus versus esse possit 3600 vicibus minor spatio percurso eodem tempore a gravibus prope Terram; & ratio est, ut observat Anonimus quidam Gallus, quia spatia à Gravibus decursa sequuntur progressionem, in qua *differentiae secundae* sunt aequales. Econtra sinus versus augentur, vel diminuntur in progressione, in qua non invenitur aequalitas, nisi in *tertiis differentiis*.

Si Attractionem Terrae, & gravitatem Lunae, utpote hypotheses nullis rationibus fulciendas, rejiciendas minime putarem, concederem, sinus versus arcuum à Luna descriptorum semper exactissime tales esse, quales Newtoniani volunt. At ex hoc ipso concluderem, eosdem spectari minime posse, ut expressionem gravitatis Lunae tributae. Nam accipiamus arcum descriptum scrupulis secundis horariis 15. Ejus sinus versus est proxime pollicum 11, linearum 3: & quoniam Newtonus supponit, Lunam moveri in circulo, in quo gravitas nequit augeri, aut diminui; sinus 15 minutorum secundorum horariorum quadruplicatus erit quantitas descensus Lunae tempore quadruplo, hoc est, minuto temporis uno primo. Verum productum pollicum 11, linearum 3 X 4 non dat, nisi pedes 3 pollices 9 pro descensu Lunae in minuto temporis uno primo. Consequenter sinus Arcus unius minuti, qui ostendebat, Lunam descendere pedes 15 circiter eodem tempore, male nimis aestimabat intensitatem gravitatis. Ob consimilem rationem, adderem aestimationem hanc nostram falsam etiam esse; & incipiens, ut Newtonus à mensura arcus unius minuti, evidens est, descensum esse minime debere pollicum 11 linearum 3, sed pollicum 45 in primis scrupulis secundis horariis 15, sive in quadrante primo minuti: & en quomodo destruerentur ad invicem aestimationes omnes à sinibus versis datae. Et, ut magis hoc idem pateat, supponamus curvam a d divisam in partes aequales a c, c d; supponamus insuper, vim, quae ducit corpus in hanc curvam agere in punctis a, & c. Agens vis centripeta in a, cogit, corpus recedere à tangente per spatium e c; & vis alia primae aequalis, agens in c, retrahit corpus à tangente illius puncti per spatium
Tab.II. aequale e c; & hoc modo, si supponatur, arcum a d descriptum esse à
Fig.III. duobus conatibus vis agentis, editis in punctis a, & c; spatium, per quod corpus in duabus actionibus a tangentibus descendit, aequale esse deberet ad 2 e c. Verum spatium 2 e c non est aequale spatio i d, quod describit corpus descendendo a tangente a i, si coactum esset describere a d, per vim a y: sive quod idem est, vis a h duplicata in pun-

punctis a, & c, hoc est, 2 a h minor est, quam a y; &, si supponatur etiam, arcum a c descriptum esse a duabus viribus agentibus in punctis a b, summa duorum illorum arcuum, sive summa effectuum earum, hoc est spatia, per quae retrahunt illae corpora à tangentibus punctorum a, & b, minora sunt vi a h, sive spatio e c. Pariter, si supponatur, arcum a b c d effectum à tribus viribus, quae agunt in punctis a b, & c, summa trium virium, sive summa earum effectuum, hoc est spatia, per quae illae retrahunt corpora à tribus tangentibus, minora erunt, quam dum supponebatur, arcum eundem effectum esse à duabus viribus; & sic, quo plura supponuntur puncta, in quibus agit vis, & summa virium, sive spatiorum, per quae descendunt corpora à tangentibus, minor est, si comparatur cum a y, sive i d. Ex evidentissima demonstratione colligit Gautierus contra Newtonianos, summam spatiorum, quae describit corpus, descendendo per arcum a d, esse = o. quia evidenter colligitur ex descriptione curvae à Newtonianis data, quod curva descripta à vi perpetua, in qua corpus se movens conatur revera in unoquoque puncto recedere per lineas rectas, hoc est in numero infinito punctorum, & quod vis perennis agit in omnibus punctis illis, & cogit in unoquoque corpus descendere a tangente illius puncti; quoniam ostensum est, spatiola illa, sive sinus versos perpetuo diminui in eadem proportione, qua augetur numerus punctorum, in quibus supponitur vim agere: ideo summa spatiorum, per quae vis illa agens in punctis numero infinitis cogit corpus descendere ab omnibus tangentibus, quae in descripsione arcus a d in punctis infinitis occurrunt, erit ad spatium i d, sive suo aequali a y, ut o ad illud.

Quidquid tamen de hisce sit, placet nobis colligere, quod si mensuratur vis, quae producit arcum quemlibet determinatum per sinum versum illius arcus; sive si componantur vires, quae producunt binos arcus quoscunque, quorum alter altero major sit per sinus versus illorum arcuum: supputationes omnes, quae fieri unquam possunt illius vis, quae retrahit corpus a linea recta, ut describat curvas, falsas esse. Nam, vel supputatio fiat ab arcubus minoribus ascendendo ad majores, vel à majoribus descendendo ad minores, semper falsa erit. Ex quibus concludi posse puto, eos minime esse posse mensuram gravitatis Lunae tributae; & Newtonianos ipsos ne minimum certos esse, descensum gravium, & creditum descensum Lunae effectum esse ejusdem gravitatis, quae decrescit juxta quadratum distantiae.

Expositis hactenus alter addi debet error, quem cum Newtono in hoc argumento committunt Newtoniani omnes; Comparant

rant exactiſſimi Phyſici hi realem Lunae motum, non cum reali corporum decidentium motu, ſed tantummodo cum eorundem apparentibus motibus; ſive melius, integrum Lunae motum comparant cum parte tantum motus corporum decidentium. Defectus hic, error iſte in hoc argumento non levis, imo conſiderabiliſſimus eſt; quia hujuſce argumenti ea eſt natura, ut à ſimilitudine effectuum concludatur, eoſdem ab eadem cauſa productos eſſe.

Motum realem Lunae cum portione tantum apparenti motus corporum decidentium comparatum eſſe, aperte colligitur ex Newtono ipſo; quia fatetur idem, calculum ſuum horum motuum ex eo pendere, quod terram immobilem ſupponebat. Igitur, quoniam Terra nobis immobilis videtur, & nec minimum motum ſuum percipere valemus, & conſequenter nec motus rerum omnium, quae terram in motu ſuo comitantur; evidens eſt, partem illam motus corporum cadentium, quae exequitur cum motu Terrae, quamvis realis illa ſit, inſenſibilem nobis eſſe; & pars illa motus corporis cadentis, qua differt à motu Terrae, eſt, quae nobis ſenſibilis eſt, quamque in calculis ſuis tractat Newtonus, quia ſupponit ille Terram in quiete. Verum eſt, quod minime neceſſum erat, in ſupputatione expoſitorum motuum inſerere partem illam motus realis Lunae, & corporum cadentium, qua comitantur Terram in orbe ſuo; quia motus Lunae, & corporum decidentium perfecte aequalis eſt; &, vel inſeritur in calculo pars illa motus eorum, vel non, differentia illorum motuum erit perpetuo eadem. Si Newtonus ſuppoſuiſſet terram immobilem tantum, quia non movebatur in orbe ſuo; ratiocinium optime proceſſiſſet: at ſupponit ille terram in quiete etiam in axe ſuo, ut videtur, quia omittit in calculo corporis decidentis, partem illam motus ſui, quae à rotatione Terrae diurna pendet, & quam non comparat cum motu integro Lunae, ſed tantum cum parte, quae reſpicit motum corporum cadentium. Sic, ſi hoc, quod Newtonus calculo ſuo demonſtrare praeſumit, verum eſt, hoc eſt, quod pars motus corporis cadentis, quam conſiderat ille, ut effectum cauſae integrae aequalis, & ſimilis illi, quae cogit Lunam moveri in orbe ſuo; demonſtrat evidenter, minime poſſibile eſſe, cauſam illam producere poſſe effectum diverſum, magiſque conſiderabile, quam hoc. At effectus vis, quae impedit corpora cadentia, ne moveantur per lineas rectas, eſt abſque dubio major, quam ille cogitat; hoc, quod evidentius nos demonſtrabimus.

Terra circa proprium axem, ſe in orbem agens, pelleret omnia mobilia corpora, quae ſupra propriam ſuperficiem ſunt per totidem tangentes; ſive potius, corpora illa in motu poſita avellerentur neceſ-

ſario

fario à Terra ipsa per lineas rectas, ob motus naturam omnimode, ut Luna efficiendo tangentes ad orbem suum, nisi vis aliqua eadem impediret (&si gravitas esset vis, quae nil aliud efficeret, quam praepedire corpora, ne aufugerent per tangentes) juxta hunc cogitandi modum jure merito asseri posset, vim hanc eandem esse cum illa causa, quae impedit lunam, ne aufugiat per tangentes. At, quoniam gravitas cogit, non solum descendere corpora gravia à tangentibus suis, ita ut efforment rotantem orbem, sed cogit etiam eadem moveri in orbe illo versus Terrae centrum per lineam spiralem, ut alibi ostendemus; ideo minime verisimile est, eandem esse cum illa, quae Lunam, & Planetas in orbem agit: quia causa haec, sive agat prope, sive in distantia à corpore, undecunque supponatur illam procedere, observat exactissime legem, ne minimum cogendi corpora quaecunque, in quae agit in orbitis suis; hoc quod perpetuo efficit gravitas. Revera, si effectuum similitudo ut placet Newtonianis est argumentum, quod il procedant ab eadem causa, dissimilitudo est evidentior probatio, eorum causam non esse eandem, & consequenter multo melius affirmari potest, causam, quae in orbem agit Lunam, & illam, quae corpora gravia descendere cogit, non esse eandem, quia ostensum est, eorum effectus esse diversos. Cum econtra Newtonus a duobus diversis effectibus praesumat ostendere similitudinem causae; quam nec probare quidem posset, etiam si ostendisset evidenter similitudinem. At quoniam minime nobis cordi sunt dogmaticae affirmationes in Physicis, & solum placet, rationes adversariorum examinare, quibus utuntur, ut argumenta confirment; contenti erimus ostendere, quod si demonstratio Newtonianorum aliquid valet hoc sit, ut ostendat contrarietatem hypothesium, quibus usi sunt.

Et, ut clarius dicta explicemus, consideremus pedes $15\frac{1}{12}$, quos Newtonus affirmat spatium esse, quod corpus decidens gravitate coactum minuto uno temporis secundo describere debet; sive spatium hoc illud esse, quod describit in hypothesi, quod Terra ponitur in quiete, sive illud, quod nobis descendere videtur minuto uno temporis secundo: certum tamen est, etiam praeter spatium hoc pedum $15\frac{1}{12}$, per quod corpus nobis descendere videtur minuto uno temporis secundo, descendere revera per spatium in hoc tempore aequale spatio illi, quod nos, omnisque alia res, quae nobis in quiete videtur, describit, & hoc, descendendo versus centrum Terrae à tangentibus illis, sive lineis rectis, per quas nos aufugissemus, si gravitas minime nos retinuisset, & à tangentibus divertisset. Quod si verum est, & juxta calculum Newtonianorum, corpus cadens describit minuto secundo temporis spatium aequale sinui verso arcus circumferentiae ter-

gmentum velocitatis diminui inciperet. Insuper, si exposita usque adhuc vera sunt, nec etiam certum est, Lunam minuto uno temporis sui periodici descendere per pedes 15 $\frac{1}{11}$. Quia, juxta hunc calculum, non descendit illa, nisi in primo minuto, in quo incipit recedere à tangente à sublimiori puncto, & in minuto, in quo pervenit ad punctum humilius; In omni autem minuto portionis orbis sui per quam descendit, describit plus quam pedes 15 $\frac{1}{11}$.

Insuper observari hic etiam licet, Lunam non modo revolvi circa Terram, sed etiam circa Solem. Fingi nequit, quomodo in systemate, quod nonnisi projectiones, & gravitates agnoscit, Newtonus demonstrare possit, Lunam unico motu se expedire à duobus motibus, quibus subiectam Astronomicae observationes demonstrant. Newtonus non modo hoc minime ostendit, sed nec etiam demonstrare tentavit. Mac-laurinus ipse hoc idem affirmat, (a) & magistro audentior quaerit, & invenit semitam, quam persequi debet Luna. Via haec, absque multa verborum circumlocutione, est curva concava in omnibus suis partibus versus Solem; & de hoc nihil Newtono debetur, cui placuit Lunam ducere in curva, cujus omnes partes concavae sunt versus Terram. Sciendum nunc reliquum esset, quomodo Luna dirigatur, & sustineatur in novo itinere. Mac-laurinus curvae inventor certe hoc minime explanavit, unde multo minus idem nos explanandum aggredimur. Et tantum momenta quaedam indicare poterimus Newtonianis, quibus indigerent, si explicationem tanto ab hinc tempore expectatam propriis principiis conformem tradere velint.

Vi projectionis à Newtono adhibitae, quae valet ita Lunam urgere, ut spatio unius tantum minuti primi percurrat illa 13, aut 14 leucas, necessum est, ut adjungant vim aliam, quae vicibus 28, considerabilior, sive fortior transferat illam eodem tempore per leucas usque 376. Ut observent quoque necesse est, novam hanc vim nullum pati posse in Noviluniis decrementum. Similiter etiam vi attractrici Terrae, quae Lunam descendere cogit in primo temporis minuto per pedes 15 circiter, necessum est, ut addant aliam pene duplam, & perpetuo attrahentem versus Solem. Hisce enim positis in Pleniluniis descendet Satelles, sive Luna versus Terram per pedes 45 circiter in primo minuto; & in Noviluniis effectum primae vis detrahendo ab effectu secundae, satelles recedet à nobis in minuto uno primo per pedes 15 circiter. Mac-laurinus, ut ex hisce se expediret, adducit exemplum Classis à decurrentibus aquis delatae, non secus ac si per New-

(a) Decouv: de Nevvton: pag. 358.

tonianos daretur spatium uniformiter vectum: non secus ac si admitterent fluidum vectorem Planetarum: non secus ac si Newtonianum systema idem esset ac illud Cartesiii, in quo duplex motus Lunae explicatione non indiget; quoniam satis est concipere, vorticem, quo Luna defertur circa Terram ferri, & ipsum circa Solem.

Dignior tamen Newtono, vel ali cuicunque Newtoniano esset quaesiti solutio: si assereretur, vires projectionis, quibus Terra, & Luna moventur, extemplo extingui: nam sic Planetae ambo descenderent, & peterent ad invicem. Quoniam vero eorum vires attractivae non sunt aequales, Luna magis progrederetur, quam Terra; & usque donec Terra, exempli gratia, percurrerit leucas 10000, Luna appropinquaretur per leucas 80000. Tunc facile erit concipere in puncto spatii mutuam fieri percussionem. Punctum illud imaginari poterit, quamvis Planetarum massae, Luna nempe, & Terra remaneant perpetuo in solita distantia. Punctum illud spatii, sive extensionis purae erit eorum commune gravitatis centrum. Hoc ideale, & virtuale punctum est praecipue illud, quod ab initio Creationis projectum in spatio fuit, ut Planetae circularent circa se invicem, eodem tempore, quo circa Solem voluerentur simul.

Haec est incomprehensibiiis, & cerebrosa saniorum Newtonianorum solutio; in qua certe plura sunt captum humanum trascendentia. Primo: si ad commune gravitatis centrum ferrentur Terra, & Luna vi intrinseca gravitatis, & haec eo major in corporibus est, quo major est quantitas materiae; deberet certe Terra majus spatium percurrere, quam Luna eodem tempore. quod si dicant, gravitatem esse quantitati materiae proportionalem; deberent saltem ambo aequa velocitate descendere, & centrum commune gravitatis in medio consistere deberet, & minime magis prope Terram, quam prope Lunam. Secundo: fabulae hujus venustae inventor videtur celeberrimus Wallisius, ille ipse, qui nobis literas servavit, quas ipsi huic scopo spectantes scripsit Illustrissimus Oldemburgius societatis Regiae Londinensis dignissimus Secretarius. *Ego quidem*, scribebat Oldemburgius, *concipere nequeo, quomodo corpora duo insulata, & separata habeant commune gravitatis centrum, eodem ferme modo, ac si unum, idemque corpus conficerent*. *En*, prosequebatur vir ille doctus, *quod mirum magis videtur: concipio, tibi assentiens, quomodo motus duorum Planetarum transire deberet in centrum ideale gravitatis. At concipere nequeo, quomodo motus incipiens à centro ideali transire posset in Planetas adeo dissitos, nulloque medio continuos*.

Respondit tunc Wallisius, ut hodie Newtoniani respondent etiam, *fateor negotium incomprehensibile esse; verum illud trado tam-*

quam

quam factum exploratum: & factis nihil opponi potest. Addebat insuper idem Wallisius, *occasiones adesse, in quibus difficultates adeo singulares occurrunt, ut insolitas exigant explicationes; & Horocium sibi aliquando permisisse ideas attractionis, & repulsionis adhibere, quamvis ridiculas esse & ipse sentiret*.

Quod si insolitae hae explicationes animum explere nequeant, expectemus, ut Newtoniani producant solutiones alias, quae respondentes perpetuo erunt principiis suis: expectemus, ut expleant munus, quod propria principia illis imponunt, & ostendant, quomodo vi projectionis, quae nonnisi unica esse potest, & duabus viribus attractionis, altera versus Solem, altera versus Terram, possint ducere Lunam per curvam designatam à duobus circularibus motibus. Problema hoc forsan implicatius est *Problemate trium corporum*, quod occupatos eosdem detinet 60 ab hinc annis, & cujus solutionem invenisse credunt. Difficultates ortae ex duplici motu Lunae augebuntur, dum animadvertitur, motum illum uniformem esse non posse, minimeque in eodem Plano esse. Neque Mac-laurinus, ut ipse advertit, Problema proposuit in omni sua extensione; & hic non expositio, sed solutio jure quodam exigitur.

Verum hisce omissis, non modo Wallisio, & Newtonianis omnibus, sed & Cartesianis etiam, qui omnes pro explorato habent, Planetas vel intrinseca, vel extrinseca vi actos, graves esse in Solem, contrarium opponi posse puto: exploratum nempe negocium esse, Planetas minime in Solem gravitare; potest hoc enim ad oculum demonstrari ab eorundem rotatione circa se ipsos ab occidente in orientem. Malam habeam causam, si mera demonstrationis nostrae expositio illorum ob oculos posita, qui partes alicujus systematis amplexati sunt, eosdem non cogat confiteri, se quaestionem adeo obviam nunquam attigisse.

Omne corpus, ut omnibus exploratum est, centrum habet gravitatis; hoc est, adest in unoquoque corporum punctum, quod quoties suspenditur, partes omnes circa illud dispositae suspenduntur, & ad invicem aequilibrantur. Punctum hoc, sive *centrum gravitatis* non semper coincidit cum *centro figurae*, hoc est cum puncto illo, quod ab omnibus extremitatibus oppositis aeque distat. Ubi sphaerica sunt corpora praesertim ejusdem densitatis in omni sua extensione; tunc centrum gravitatis cum centro figurae coincidere debet. At ubi corpora non hujusmodi sunt, sed diversae densitatis in diversis punctis; tunc centrum gravitatis distat à centro figurae, & eo declinat versus, quo gravitas praeponderat. Hoc idem ratiocinium in Planetis intactas servat vires, imo auctas in Terra, aliisque, quia corpora sunt ex partibus valde heterogeneis composita. Sic Terram, ne de

aliis dicamus, constare videmus ex aqua, & praeduris, ac solidissimis rupibus, ne de metallis, aliisque corporum generibus dicamus. Neque hae diversae componentes partes, mixtae ex aequo sunt: nam dantur immensi aquarum tractus absque ulla pene interposita insula: ut est Atlanticum mare, quod inter ultimas occidentales Europae, Africae, & orientales Americae oras interjicitur, quodque nonnisi paucissimis insulis interciditur: ne de aliis dicamus. Econtra videmus ingentes Terrarum tractus, nullo considerabili aquarum cumulo interstinctos, ut sunt Europae, Asiae, & Africae continentes, in quibus, exceptis fluviis, & lacubus, aquei humoris simul pene nihil adinvenitur. Certe horum gravitates specificae inter se valde diversae sunt, ne de inaequalitate illa specificae gravitatis dicamus, quam antra profundissima aere plena, vel excelsissimi montes efficiunt. Quare in Planetis, & praecipue in Terra nostra, cujus constructio nobis quoquo modo perspecta est, centrum gravitatis à centro figurae sensibiliter distare debet, minime vero coincidere.

Attente nunc observandum est, praecipuam centri gravitatis proprietatem esse, ut, dum corpora libera sunt, eo descendat humilius, quo magis possibile fuerit; sequitur ideo ex hac proprietate superficiei, partem illam, cui centrum gravitatis propinquius est, primo descendere, & eo versus constanter dirigi, quo gravia naturaliter tendunt. Curiosa nonnulla ex hac proprietate explicari possunt phaenomena, ut advertit Dominus Parentius (*a*). Videmus quotidie, orbicularia corpora, sive sphaerica, cylindrica ex ligno ita esse arte conformata, ut supra planum inclinatum posita, prius quam descendant, versus superiorem partem ascendant: & ratio est, quia si cylindrica fuerint per totam longitudinem, aptatur filum plumbeum, si sphaerica, orbicularia, aliquod quodcunque plumbi frustulum: Tunc centrum figurae non amplius cum centro gravitatis coincidit; possunt ideoque ita in plano inclinato disponi, ut centrum gravitatis sit superius; inclinet tamen magis ad superiorem plani inclinati partem, quam ad inferiorem ejusdem. Quibus positis, antequam descendere incipiant corpora, rotari debent versus eam partem, in quam tendit centrum gravitatis; & quoniam arte in casibus modo dictis dispositum est centrum versus superiorem partem; ideo sphaera, orbiculus, vel aliud quodcunque cylindricum corpus ascendere debet versus superiorem partem plani, quia eo versus tendit eorum gravitatis centrum. Si clavus digitis suspendatur, ita ut ejus acumen Terram respiciat, dein elabi permittatur, videbitur ille primo circa se ipsum revolvi; & mucro versus digi-

(a) Acad. des Scianc 1700.

digitos ascendit, donec ponderosior pars humiliorem locum occupaverit, qua tandem Terram percutiet. Si Feles, inquit (a) celeberrimus Fontanellius in historia Academiae Regiae memoriam Parentii referens, Vulpes, Tigres, aliaque complura Animalia ex alto decidant, semper pedibus Terram percutiunt, licet & aliquando in primo ruinae instanti eosdem superiores habuerint. Evenit id, quia prae timore spinam dorsi incurvant, & viscera in partem oppositam impellunt, caputque simul versus crura dirigunt, locum, quo sustentabantur, quaerentia. Quibus actionibus centrum gravitatis à dorso inferiori tunc temporis in superiorem partem transfertur, totumque Animalis corpus ob expositam centri gravitatis proprietatem dimidium veluti orbis in aere efficit, qui ab ultimo fato illud liberare valet.

Newtonus, ut resistentiam fluidorum ad oculum ostenderet, descendere in aquam sinebat cereaceos globulos plumbi granulo oneratos; observavitque, quod licet aequaliter fuissent plumbo onerati, non tamen omnes aequa velocitate descendisse. *Causam investigando*, inquit (b), *cur globulorum ejusdem ponderis, & magnitudinis, aliqui citius, alii tardius caderent, in hanc incidi; quod globi, ubi primum dimittebantur, & cadere incipiebant, oscillarent circum centra latere illo, quod forte gravius esset, primum descendente, & motum oscillatorium generante*. Quia dum pars, in qua residebat centrum gravitatis non spectabat fundum vasis, globus necessario quartam, tertiam, aut dimidiam partem orbis faciebat; & quia aliquando multo magis circumibat, quam necessum erat; cogebatur globus revolvi in partem contrariam; inde oriebantur oscillationes, quae retardabant descensum. Indeque oriebatur, quod globus aliquando non percurrebat intervallo temporis 53" nisi spatium pedum 10, aut 12, quod percurrere solebat intervallo minutorum 47", aut 48". Quapropter ut hanc retardationem impediret, en quod prudenter effecit. *Quapropter, ut oscillatio globulorum minor redderetur, globos novos ex cera, & plumbo construxi infigendo plumbum in latus aliquod globi prope superficiem ejus, & globum ita dimisi, ut latus gravius, quod fieri potuit, esset infimum ab initio descensus. Sic oscillationes factae sunt multo minores, quam prius, & globi temporibus minus inaequalibus ceciderunt*.

Quae usque adhuc adduximus experimenta, quaeque explicavimus phaenomena, non ut curiosos tantum oblectaremur, fecimus; sed ut centri gravitatis proprietas, ejusque actio magis ob oculos pone-

(a) an. 1700.
(b) Princip. Math. L. 1r.

poneretur; atque ejusdem deinde in Planetis applicatio felicior succederet. Nunc si Saturnus, Juppiter, & Mars, si Terra, Venus, & Mercurius revera gravitarent in Solem, Hemisphaerium, in quo centrum gravitatis continetur, constanter respiceret Solem, sive ad Solem obversum esset. Impossibile enim foret, Planetas hosce successive omnia proprii aequatoris puncta Soli obvertere, se revolventes perpetuo ab occidente in orientem, ut revera efficiunt. Quoniam deberet sic centrum gravitatis contra propriam inclinationem, & contra experimenta ascendere ad partem oppositam, & à Sole gravitatis centro magis dissitam. Hoc quod ex dictis fieri non posse collegimus, & si dies, sive dierum, ac noctium vicissitudines, ut ultimi Astronomi asserunt, ex rotatione Terrae circa proprium axem oriuntur, posita gravitate versus Solem, amplius esse non possent; & nescirem, si Terra, & caeteri Planetae, ut asserunt, forent amplius habitales; quia haberent perpetuo alterum Polorum, & Hemisphaeriorum in radiis Solaribus immersum, donec alterum continuis tenebris esset obvolutum. Eorum motus circa Solem, Lucis Fontem, non posset Tempestatum anni varietatem reducere: & eorum rotatio circa proprium axem a Borea ad Austrum, aut ab Austro ad Boream perutilem dierum, ac noctium vicissitudinem non amplius produceret. Et tunc non amplius dies diei eructaret verbum, neque nox nocti indicaret gloriam, & sapientiam Creatoris. Feliciter nimis directio motus diurni secat ad angulos rectos directionem, quam necessario haberent Planetae, si graves essent in Solem. Hoc est, quod illa tanto diversa existit, quanto unquam possibile est, & quod consequenter Planetae ne minimum gravitant in Solem.

Deserant igitur Cartesiani manifestissimum errorem, quem illis proprium systema non imponit. Rejiciant proprium Newtoniani, quod nonnisi gravitate subsistit; & nos interim redeamus ad demonstrationem, ut res ad oculum magis pateat. Considerent quaeso Cartesiani, & Newtoniani, ambo in errore pugnantes, globum positum, sive projectum in aquam, minoris tamen gravitatis specificae; quod situs, quem inibi accipit, invariabilis est; & Hemisphaerium ejus ponderosius semper fundum vasorum, lacuum, aut fluminum respicit. Infantis flatus sufficit, ut ille circa se ipsum rotetur parallele ad superficiem fluidi, & in directione, quae situm centri gravitatis non mutabit. At frustra laboraret quisquam, si cogeret illum, ut circa se ipsum verticaliter rotaretur: nam deberet tunc centrum gravitatis innatam, ut ita dicam, proprietatem descendendi versus humiliorem locum, ad quem tendunt gravia, amittere, & in adversam partem ascendere; fortior impulsio in hunc modum nonnisi levem motum ascensio-

nis

nis, & descensionis, sive librationis producere posset, post quem pila, sive globus iterum sisteretur in primo situ. Nihil evidentius credo. Evictum igitur est jam, Planetas minime in Solem gravitare, quia Astronomicae observationes ostendunt, Planetas circa se ipsos revolvi, quod ex ostensis impossibile esset, si gravitarent in Solem. Eversam à fundamentis evidenter jam credo mutuam gravitatem totius Newtoniani systematis molitricem. Ad objectionem, quam adlatae demonstrationi afferre possent adversarii, nempe, centrum gravitatis non adeo distare à centro figurae: Respondeo, demonstrationem minime convellere. Primo ostendere debent, Terram non esse inaequalis densitatis, ubique, ut demonstravimus, quod nescio, an feliciter possint. Secundo, si dicant, inaequalitates globi adversas quoquo modo aequilibrari, demonstrationem non convellunt, donec centrum figurae coincidere cum centro gravitatis non ostendant, & unum idemque esse.

Quamquam gravitatem corporibus intrinsecam, & mutuam evertere perdifficile adeo negocium non fuerit; tamen non ita facile videtur causam statuere, qua corpora circumterrestria versus Terram descendant. Consentit Philosophorum pars major, gravitatem ab extrinseco repetendam esse. At in immensum variant, dum illam producunt Cartesius, du Hamelius, Hugenius, Varignonus, Bernoullius, Willemottus, Bulfigerius, aliique. Ab omnibus hisce nos recedere, ex dictis facile colligitur; quia horum omnium placita à Newtonianis differunt nonnisi, quod Newtoniani ab intrinseco; hi vero ab extrinseco gravitatem repetant; consentiant tamen omnes Lunam gravitare in Terram, & Terram in Lunam, & Planetas omnes in Solem; cum contra angustos nimis limites gravitati nos assignemus, putantes, minime illam nostram atmosphaeram trascendere. Fatemur vero sueta ingenuitate, sententiam hanc minime nos è novo eduxisse, sed eandem nostra hac aetate protulisse Anonymum quendam Gallum, cui praeter hanc nonnulla alia nos etiam debemus. Minime immorabimur in evertendis modo dictis sententiis, utpote ad invicem jam eversis; & tantum novam Anonymi sententiam producere conabimur, eaque argumenta in medium adducere, quae illam confirmare videntur. Curiosum inde fluet corollarium de Terrae figura, quod forsan, ni fallor, ostendet, quam infelices fuerint Regis Galliae sumtus, ut Terrae figuram detegeret, quamque futiles Academicorum Parisiensium conatus Terram mensurantium, qui adeo allucinati sunt, ut atmosphaeram ellepticam pro Terra mensuratam darent.

Antequam vero ad rem manus admoveamus, id ad mentem revocare oportet, quod in censura primae regulae Newtonianae ex ipsis ma-

magistrum commentantibus Newtonianis excerpsimus: *nempe, ubi certitudinis obtinendae ab experimentis, & inde mathematica via procedendo spes non affulget, hypothesibus quibusdam particularibus uti licere ad veritatem novis experimentis indagandam, quemadmodum Astronomi varias adhibuerunt hypotheses, ut phaenomena Caelestia praedicere, & accuratius observare, atque ita veras eorum causas conjectando investigare possent* (*a*). Hoc à Newtonianis impetrato permissu, en quae de causa gravitatis cogitat Anonymus.

Solem, & Stellas, Terram, & globos, qui, ut Terra, revolvuntur circa Solem, Lunam, & satellites cujuscunque vorticis, omnia corpora, uno verbo, quae appellantur Astra, aut Planetae, immersa, imaginatur ille, in fluido, sive liquido sphaerico clauso, ut ipse loquitur inter manus Omnipotentis, qui solus ejusdem limites cognoscit. Nos hic tantum de globo edisseremus, in quo placuit divino Numini nos collocare; id enim, quod de hoc dicemus, facile de aliis omnibus intelligi potest. Terram hanc nostram, non nudam in fluido immenso rerum omnium creatarum loco, collocatam considerat, sed propria atmosphaera circumvestitam. Non secus ac revera in aere nostro humili & crasso, si oculorum aciem acutiorem haberemus, admonente Boylio, corpora pene omnia propria atmosphaera induta videremus, quae minime cum aere misceri videtur, quaeque circa datum corpus sphaeram efformat, aut aliquam aliam figuram accipit pro varietate figurae corporis transpirantis. Admonet autem atmosphaeram hanc minime accipi debere pro illa, quae vulgo accipitur ex aere, vaporibus, exhalationibus, aliisque corporibus ex Terra profluentibus composita, quae vix ad decem & octo leucarum altitudinem ascendit circa Tellurem. Atmosphaeram enim, quam circa Terram concipit ille, vulgari multo altiorem esse vult, neque ex crassa materia, sed ex subtiliori componi concipit, quae corporum omnium poros, aere nec etiam excepto penetrat, atque hanc proprie veram atmosphaeram appellat, sive simpliciter atmosphaeram. Ab actione hujusce atmosphaerae causam gravitatis repetit Anonymus.

Descriptam modo atmosphaeram, si Terra circa proprium axem movetur, absonum non est concipere à motu ejusdem in orbem delatam conformari in permagnum vorticem, cujus motus eo magis retardatur, quo magis à centro sive origine sua recedit. Vortex hic vorticibus Cartesianis, vel iis similis videri poterit, qui facile in vasis aqua plenis generari poterunt. Verum hic, potius quam gravitatem versus Terram efficiat, proprius videtur magis ad longe lateque à nobis

(a) Vid: Princip. Math: cum not. Giaq. & Le Seur Tom. III. pag. 2.

bis pellendam Lunam, aliasque praegrandes massas, quae in illo reperiri possent. Gravitas igitur, juxta hanc sententiam, nonnisi intra hujus atmosphaerae limites locum habere potest, & nonnisi in hac principium illius perquiri debet. Non momenti quidquam expectandum videtur à rotatione, quae illam in orbem tamquam solidum corpus volvens, nullam mutationem in componentes partes producere valet; sed confugiendum est potius ad causas omnes externas, & internas: quae valent modis omnibus agitare fluidum, quo circumfundimur, illudque turbare in omni sua profunditate, hoc est, à summa superficie ad imum fundum, sive centrum.

Extra atmosphaeram spectanda se praebent Sol, Luna, omniaque alia corpora lucida per se, sive aliena luce nitentia. Sol radios suos vibrans agitat perpetuo atmosphaeram omnem, ne ipsa quidem excepta Terra, quae à fluido lucido inter ejus poros hospitante, successiones recipere potest. Hoc quod de actione Solis in atmosphaeram advertimus, dicendum est pariter de unoquoque fixorum sydērum, & Planetarum, atque de unoquoque Firmamenti puncto, quod visibile esse non potest, nisi medium aethereum, quo dividimur, dimovere non valeat: nulla datur atmosphaerae particula, quae perpetuo infinitis pene modis pulsa non sit; & atmosphaerae rotatio circa se ipsam corporum omnium lucidorum actiones universaliores, & efficaciores reddit.

Ad internas causas atmosphaeram agitantes, quod attinet, nec minimum haerendum esse puto, ut Animalium omnium actionibus voluntariis, sive involuntariis primas deferamus partes. Eorum actio in primitivum Naturae mechanismum, est excogitatum, quod nonnisi nostri hujus saeculi gloriae quam maxime influit. Recentiorum enim solertia ostensum est, non modo corpora omnia ad Animalium generationem, vitam, ejusdemque exercitium plurimum concurrere; sed in apricum deductum est etiam, Animalia haec ad Universi vicissitudines, atque conservationem influere. De Microcosmo scripsit Magnus Hippocrates: *consensus unus*, *conspiratio una*, *consensientia omnia*. Verum idem de Macracosmo affirmari posse nemo non videt. Sane Temporis instans nullum concipi potest, quin Animalium, ac viventium omnium respiratio non efficiat fluxum & refluxum massae aereae, aequalis saltem massis aquae, quas bis in unoquoque die pervastus maris sinus absorbet, & expellit. Nulla dies, quin alimentorum digestio non resolvat, & dissupet in insensibiles partes Armentorum millia, & mille camporum ac pratorum messim. Non integer absolvitur annus, quin complures sylvae, quas nostri artificiales ignes in nihilum redigere videntur, non abeant in auras, & locum accipiant

praeparatorum elementorum, ut & ipsae imposterum erunt ad regenerationes specierum omnium. Terrarum fossio, ac cultus, scissio, & explosio cuniculorum, fodinarum opus, & aptatio materiae, quae inde educitur; motus omnes hominis laborantis, & otiosi, Animalium domesticorum, & sylvaticorum alii; Volatilium in aere, & Piscium in aqua; motus adeo celeris tot Animalium, quae microscopia detegunt, & ille aliorum animalculorum, quae forsan numerosiora ob exilitatem revelare non valent; omnis naturae consilio conspirat, & vita partis animatae communicatur omnibus partibus fluidi, in quo vivimus, & adeo supra nos elevatur.

Quid de ignibus subterraneis dicemus, quorum effecta adeo frequenter persentiuntur? Quid de fermentationibus violentibus, quae interiora globi nostri replent, & quorum existentiam Terrae motus, & eruptiones Vulcanorum nimis clare demonstrant? Ignes volantes, aliique, quos vulgus tamquam delabentes Stellas habet, coruscationes, tonitrua, nonne annuntiant fermentationes continuas in aeris regione? Regio alioqui turbatissima ab aeris fluxibus, atque vorticibus, quos ventorum violentia, atque diversitas indesinenter producere non cessat. Omittimus rapidum fluminum cursum, marini fluxus & refluxus impetum, & mille alios motus, gravitatis effectus, qui impedire, suscitare, reproducere quoquo modo propriam causam valent. Majoris momenti esse existimamus ostendere hic, motuum omnium existentium, ne ullum quidem esse, qui in fluidum, corpora cuncta penetrans, non transeat, quique tandem non resolvatur in motus materiae subtilis impressos.

Electricitatis experimenta, hac aetate adeo cognita, ostendunt, frictiones etiam crassiores fluidum subtilissimum, sive lucem elementarem corpora cuncta permeantem, unice in motum agere. Quod si in frictionibus, & percussionibus cujuscunque speciei non percipiuntur effectus similes effectibus corporum electricorum; id oritur, vel ob nostros nimis obtusos sensus, vel defectu solertiae adhibitae in iis perquirendis. Certum tamen est, aerem proxime ambientem vas, in quo vini spiritus, vel sales alii quicunque stipatae glaciei solutionem accelerant perpetua, atque sensibili in agitatione esse, neque genas, vel dorsum manus appropinquari posse, quin persentiantur attactus vividiores, illisque sensibiliores, qui experiuntur dum tubo, aut globo, electrico reddito, appropinquatur manus.

At quanam rapiditate, & ad quas usque distantias acceptus à luce elementari, vel à materia aetherea motus non diffunditur? Si accenditur candela; ictu oculi omnia puncta sphaerae 200 milliones & ultra perticarum quadratarum continentis affici poterunt motu tre-

tremuli illius astri. Undulationes à fremitu partium insensibilium campanae excitatae, brevissimo temporis intervallo replent sphaeram duplo majorem ea, de qua loquuti sumus. Velocitas, & diffusio effluviorum electricorum non sufficienter nobis adhuc cognitae sunt; At satis compertum est, quod si chorda 200 perticis longa, quaeque verisimiliter centies longior esse posset, si tendatur, statim ac alteri ex duabus suis extremitatibus appropinquatur tubus, electricus factus, folia metallica attrahuntur à sphaera alteri extremitati suspensa. Si motuum propagatio adeo mirifica est in Terrae superficie, & in medio crasso, in quo materia subtilis quoquo modo extranea videri poterit; quaenam esse debet illa, quaenam ejus rapiditas in regionibus sublimioribus, in quibus fluidum subtile perpetuo magis, atque magis affluens, tandem solum immensa spatia replet? Non afferam ego cum non levis notae Philosophis, universum ita esse colligatum, ut motus vermiculi spectari debeat, tamquam sequela motuum corporum immensorum, quae in superioribus regionibus moventur: attamen affirmare non dubito, motum vermiculi ad ultimos usque atmosphaerae limites persentiri debere: illic est, ubi pertingunt, & in se invicem reclinantur motus, quibus oneratur fluidum subtile: Illic est, si ita loqui licet, ubi efficiunt receptaculum virium suarum, & ubi eminenter fruuntur duplici proprietate, qua gaudent ubique; difficiliter nempe se debilitandi, & se mutuo penetrandi, nec minimum se destruant.

Motus materiae lucidae impressos maxime durabiles esse, negocium est ab experimentis electricis evidentissime demonstratum. Globus frictione electricus factus per quinque vel sex horarum intervallum propriam virtutem servat: Tubus aqua plenus fruitur eadem spatio horarum 12. In vase, & aqua, quae globus electrica reddidit, post triginta sex horas reperitur. Et nonnisi post octo aut novem menses evanuit in cono sulphuris, dum postquam sufficienter confricatus, tectus fuit illo eodem vase, in quo efformatus fuerat.

Motus, sive conatus materiae subtilis penetrare se posse cum minime destruantur, aut mutentur, perspecta adeo res est, ut nulli dubium sit, dum quippe in obscuro cubiculo adinvenitur, in quod non adintrat dies, nisi per lentem diametri unius pollicis. Radii omnes luminis, qui per lentem transeunt, se mutuo in foco ejusdem intersecantur; & dum ad aliquam ab illa distantiam crassa charta excipiuntur, situ inverso depingunt in illa sylvas, Prata, homines, & animalia suis proportionibus, suisque coloribus, ac motibus distincta. Contra primam lentem collocetur altera, Pictura ex inversa fiet recta; nihilque obstante secunda intersectione, quam

lucidi radii patiuntur, figurae videntur nitidiores, eorumque confines majori exactitudine terminati. Verum usque adhuc enarrata prodigii nonnisi dimidium constituunt; considerandum est enim, quod eodem tempore, quo exteriores imagines interiora petunt, per idem foramen internae ad externas partes feruntur. Materia, qua fit mira illa transmissio, eodem instanti valet etiam transmittere ab utraque parte sonos diversos, & simul exhiberi tunc motui, quem exigit transitus, & recursus materiae magneticae, & electricae: interim Imagines in crassa charta depictae ne minimum mutantur.

Quo longior fuit expositio principiorum, ex quibus manat hypothesis Gravitatis, eo brevior erit eorundem applicatio: sufficit enim observasse, materiam aetheream perpetuo pellere partes solidas, quas penetrare non valet, & necessario pellere debere corpora in eum locum, in quo eorum situs minorem opponit resistentiam variis suis motibus. Verum locus hicce nonnisi Terrae centrum esse potest, utpote circa quod oppositae ejusdem impellentes vires diriguntur, quodque impellentibus viribus nullam opponit resistentiam. Tendentiae Gravium auxiliaria ratio videtur: quod Atmosphaera aequaliter comprimatur in omnibus suis punctis à fluido universali, in quod immersa reperitur: quod non accidit, nisi quia agit illud in hanc per lineas superficiei suae perpendiculares, quae productae pertingerent ad Terrae centrum. Naturae consentaneum videtur, hasce easdem lineas dirigere actionem Gravitatis atmosphaerae, quia consonum est, atmosphaeram premere, & comprimere, ut premitur, & comprimitur ipsa. Non afferimus, compressionem gravitatem efficere; sed credimus posse directionem gravitatis determinare. Ideis hisce universalibus aequo animo inhaeremus, quia videntur hae revelare quantum satis est, & forsan quantum possibile est arcanum gravitatis.

Si Gravitas intra Atmosphaerae limites restricta concipiatur, non amplius ambages afferre deberet; ejusque actio nonnisi potentissima esse potest, quia effectus est motuum omnium, quos innumerae causae internae, sive externae fluido aethereo imprimunt; quique motus se mutuo penetrant, nec destruuntur, imo uniuntur simul contra resistentias, quae propriae continuationi opponuntur. At en jam Newtonianorum increpationes. Iterum ne, inquiunt, in physica hypotheses? Iterum ne revocata in physicis materia subtilis, quae tanto molimine expulsa fuerat? At quonam increpationes hae? Nonne supra ostensum est, hypotheses nunquam à physica expulsas esse, et Newtonum innumeras in scriptis suis statuisse? Quid? Nonne est demonstratum Newtonianos verbis tantum materiam subtilem rejecisse, re tamen eandem admisisse? Nonne ipsa est, quae vividissimum

mum

mum ictum, & commotionem illam producit, quam 200 homines, oculi ictu, patiuntur simul in experimento leydensi vulgo dicto? Nonne violentiae ejusdem tribuendi sunt mirabiles effectus cuniculorum, & rapidissima, ac mirabilis vectio globi 48 librarum, tormento explosi ad magnas usque distantias? Quo magis exposita perpenduntur, eo evidentius videtur, materiam aetheream pellere debere versus Terrae centrum omnia corpora inertia, quae cum illa velocitatem, & diversitatem motuum subire nequeunt.

Aperte nimis etiam ex dictis colligitur, fluidum atmosphaericum impellere tantum solidas partes, impenetrabiles, dum interim per poros libere permeat, unde in hac hypothesi diversa specifica gravitas difficultatem nullam parere poterit; quia eo graviora esse debent corpora, quo sub eodem volumine majorem materiae quantitatem, sive partes impenetrabiles continent; quia eo magis in motu suo praepeditur fluidum subtile, unde magis pelluntur solidae partes; & gravia libere cadendo, accelerantur in motu suo in proportione à Galilaeo detecta. Nulla in hac re lis est; nam idem est, si gravitas fingatur intrinseca, ac extrinseca. Explicari etiam posset discrimen gravitatis, quod percipitur sub aequatore, & polis; quia atmosphaera spatio horarum viginti quatuor circa axem Terrae in orbem delata efficit, ut vis centrifuga sub aequatore major sit, quam sub polis: adeoque debebit illa descensum gravium retardare magis sub aequatore, quam sub polis.

Verum videtur, decrementum gravitatis à simplici excessu vis centrifugae productum, illud aequare non posse, cujus mensuram tantae observationes exhibuerunt. Neque minus valere, ut rationem reddat discriminis, quod eaedem observationes inter axes Telluris intercedere docent; adeoque insufficiens videtur productum gravitatis systema, detectumque objectionibus omnibus, quas Dominus Bouguer protulit novissime (*a*). Verum re serius pensitata non ita se res habere comperitur; & experitur forsan hoc magis idoneum ad explicandam apparentem Terrae complanationem, & varietatem gravitatis in diversis superficiei Terrestris punctis observatam. Antequam vero ad opus accedamus, forsan abs re non erit celeberrimae hujusce quaestionis historiolam quandam praemittere.

Anno 1672 Richerius ad insulam Cayennam missus, ut Astronomicas observationes institueret, primum Academiae Parisinae conjecturas confirmavit; & innotuit pendulum, quod minuta secunda temporis medii dabat in Zonis temperatis, decurtari debere, ut eadem in

(a) Vid. la fig. de la Terre Dom. Bougueri.

in zona torrida exhiberet. Explicatio praecesserat inventum; & omnes Physici deinde convenerunt, excessum vis centrifugae per gradus increscens à Polo ad aequatorem producere gradatim decrementum Gravitatis. Christianus Hugenius longius processit. Nonnisi sub aequatore vis centrifuga ex diametro opponitur Gravitati; in reliquis autem punctis, cum duae vires diversimode se intersecent, gravia descendere debent per directionem obliquam. Cum admiratione vidit Hugenius directionem corporum cadentium in Parallelo Parisiorum, posita Terra sphaerica, declinari debere à linea perpendiculari ad superficiem Terrae minutis circiter sex, vel proxime decima parte unius gradus. Declinatio haec nimis considerabilis visa fuit illi, ut ab Astronomicis operationibus ostensa non fuerit; quare, ut omnia conciliaret, asseruit, Terram non esse sphaeram, sed sphaeroides complanatum ad Polos. Adjecit, figuram hanc nullam admirationem parere debere, & illam revera esse, quam necessario habere deberet globus omnis efformatus à condensatione successiva materiae, quae in orbem agebatur, dum circa datum axim congregabatur. Reliquum igitur erat, quantitatem complanationis suae invenire. Verum calculus tangentium, cui recurrendum erat, nonnullas servabat etiam difficultates, quas ingeniosae Cartesii, & Fermatii methodi ablegare non potuerant.

Hugenius Axium Terrestrium rationem determinare non est aggressus, nisi dum faciliorem methodum in celeberrimo libro Principiorum Newtoni deprehendit. Excogitavit ille, ut Newtonus, syphonem quemdam duobus brachiis insignitum, quorum alterum ab uno Polorum proveniens occurrebat altero, quod proveniebat ab extremitate unius ex diametris aequatoris, & in centro Terrae angulum rectum efficiebant. Alio praecedenti experimento edoctus, vim centrifugam non aequare sub aequatore nisi 289mam partem Gravitatis; & aliunde considerans illam perpetuo decrescere per longitudinem radii, ut evanescat in centro; diu non haesit, ut à quantitate aquae, quae descendere debebat in uno brachiorum, & ascendere in altero, agnosceret, Axes Terrae esse in ratione 289 ad $288\frac{1}{2}$, hoc est, ut 578 ad 577.

Newtonus quaestionem majori labore, & methodo prorsus diversa expediverat. Ratio, quam inter duos Axes Terrestres inveniebat ex tribus oriebatur rationibus. Quoniam historice rem hic agimus, ideo integrum Newtoni ratiocinium omittimus. Poterit tamen, si libuerit, quaestionem 19 lib: III quisquam consulere, & satisfiet. Sufficiet tantum hic observasse, quod priusquam aestimaret effectum vis centrifugae in aqua syphone contentae, considerabat Terram, non

non modo ut primitive fluidam, sed etiam, ut primitive complanatam, & quod post complures calculos, arbitrabatur, diametrum aequatoris esse ad axem proprie dictum, ut 230 ad 229.

Interea, dum celebriores sui temporis Geometrae in proprio Musaeo Theoriam figurae Terrae explanare nitebantur, Eruditi alii pertica, & quadrante circuli eandem figuram invenire studebant, comparando mensuras actuales in Caelo, & Terrae superficie captas. Jam incomparabilis Picardus metitus fuerat à parte Boreali gradum, quem intercipiunt Paralleli Parisiorum, & Ambiani; & magnus Cassinus à dignissimo filio comitatus, metitus fuerat ad austrum plus quam gradus sex inter Parisios, & Collioure; hi cum primo comparati, majores inventi fuerunt, & ex eo tempore creditum fuit, gradus decrescere, pergendo versus Boream.

Liceat nobis hac occasione observare, quod si dividatur Meridianus ellipticus sphaeroidis complanati continuatione radiorum, qui dividunt in partes aequales circulum eodem centro descriptum: inaequalitas divisionum Meridiani ejusmodi erit, ut gradus sint minores in proportione, qua erunt minus à Polis dissiti. Nunc quoniam semper respectu centri Telluris est, quod judicatur de situ corporum Caelestium in Astronomia; probabile videbatur judicare in sphaeroide complanato, veros gradus esse minores versus Polos, quam versus Aequatorem. Observatio haec nonnullas alias parere posset, quas omittimus, ut ad receptam methodum aestimandi gradus redeamus, & advertamus, quod dum lineae, quae illos exhibent, debent perpendiculariter secare superficiem Terrae complanatae; tunc gradus Polo vicini sunt majores. Facile est gradus istos invenire, hoc est lineas ducere, quae perpendiculares superficiei globi complanati, efficiant angulum talis magnitudinis, qualis desideratur cum linea Axi parallela; quaeque absque metu erroris accipitur, ut idem Axis, posita immensa corporum omnium Caelestium distantia, ut Astronomi faciunt. & observandum est etiam, lineas illas, quae secant, ut diximus, majores partes versus Polos, minime ad centrum Terrae terminare; sed revera incidere in extensionem quandam diametrorum Aequatoris ejus: quae extensio erit major, aut minor, prout Globus magis, aut minus est complanatus.

Quid ultra nobis erit dicendum? Dominus Cassinus, Filius, & magni Avi Nepotes, cum in Boreali plaga usque ad Dumquercam Meridianam observatorii Regii produxissent; novus iste labor in haereditaria, ut ita dicam, sententia eosdem confirmavit, gradus nempe diminui pergendo versus Polum. Denique immensis eventibus operationum omnium spatio annorum 50 peractarum, adjunctis an: 1718.

& in

& in opere indicto, *magnitudo & figura Terrae*, in illo statutum fuit, Terram esse sphaeroidem oblongum ad Polos, complanatum ad Aequatorem, & ejus axem esse ad diametrum sui Aequatoris ut 95 ad 94.

Dubia, quae exoriebantur, dissipavit Dominus Mairanus excellenti memoria anno 1720., & demonstravit, quod supposito, primitivam Terrae figuram fuisse sphaeroidem oblongatum ad Polos; effectus omnis vis centrifugae reduci debuisset ad imminutionem tantum suae elongationis. Insuper ostendit, experimenta penduli adeo decretoria juxta Newtonum pro hypothesi Terrae complanatae, convenire etiam bene, imo multo melius cum hypothesi Terrae oblongatae.

Rem tandem conficere visi sunt D. D. Cassini adjungentes mensurae graduum Meridiani Parisiorum alteram graduum ejusdem Paralleli. Gradus quatuor cum dimidio circiter versus occidentem inter meridianos Parisiorum, & Macluvii dimensi fuerunt anno 1733., & sequenti anno gradus quinque, cum dimidio versus orientem inter Meridianos Parisiorum, & Argentorati intercepti. Exitus novissimarum operationum consimilis fuit alteri aliarum omnium operationum: & tum ob longitudinem graduum longitudinis quam graduum latitudinis statutum fuit, Terram oblongatam esse ad Polos.

Interim censura quaedam apparuit libri modo citati, *Magnitudinis & Terrae figurae*, eodem anno in diario Bataviae. Dictae modo censurae respondit Cassinus anno 1735.. Verum utut plausibiles fuerint responsiones, quas & ipsa Academia acceleravit; tamen existimatum fuit à peritis, non pertinuisse nisi ad discrimen, quod inaequalitas Axium inter gradus extremos producebat, & ut absolveretur ab erroribus, qui nullo modo in mensuris actualibus evitari potuerant. Interim dubitationes auctae fuerunt, ut observat Anonymus; quia Academicorum nonnulli contrarium systema amplexati jam fuerant. Quidquid tamen de hoc sit Patrocinium, quod Academiae sumserat Galliae Rex, ejusque magnificentia, ne vel hilum morata fuerunt, quin binas Academicorum Colonias mitteret ad ultimos climatum limites. Mensurae graduum extremorum ab utraque parte Aequatoris captae fuerunt, sicut & ab utraque parte circuli Polaris, omnia mutata sunt; gradus Zonarum glacialium sensibiliter majores inventi sunt gradibus Zonae torridae. Et Cassini ipsi approbandi exemplum caeteris dare visi sunt. Unico tandem verbo: non amplius de Terrae complanatione dubitare permissum videtur.

Verum si de placitis Philosophorum dubitare haeresis non est: judicium adhuc suspendere incongruum forsan non erit. Nam cer-

certum primo videtur, Terram figuram servasse, quam à manu Omnipotentis, sive libera ejusdem voluntate recepit. Newtonus, Newtoniani, & ii inter Cartesianos, qui volunt, ejusdem motum diurnum mutasse longitudinem primitivam axium suorum, supponunt, illam ab ipsa origine fluidam fuisse, ut aer, aut Sol, sive liquefactam ab igne, ut metalla in fornace. Hypotheses hae nullo pacto sustineri queunt; & ne optima ex Bouguerio adducamus argumenta; nonne sufficiet, easdem sacris literis adversari? Scimus contra, figuram, quam placuit Divino Numini Terrae impertiri, esse pene sphaericam. Id enim manifestum fit ab umbra, quam projicit ipsa in discum lunare Eclypsium tempore, quae orbiculari figura conterminata videtur. Caetera argumenta, quae afferri solent, ambigua videntur; & multo magis ambigua etiam argumenta, quae mensura, & comparatio arcuum Terrestrium, & Caelestium praebere visa sunt de complanatione Regionum polarium. Omnes enim operationes illae tanto cum strepitu repetitae, ac successu de Terrae figura nihil docent; & potius erudire nos valent de figura atmosphaerae suae, de qua parum, aut nihil usque adhuc cogitatum est. Advertatur quaeso, quam bene convenit atmosphaerae id, quod tam male de Terra, globo solido, cujus partes tam arcte inter se cohaerent affirmatur; sane verisimillimum videtur asserere, atmosphaeram, globum perfecte fluidum, spatio 24 horarum motu Terrae circa se ipsam delatam, mutari in sphaeroidem, & Aequatorias partes necessario elevari, dum interim Polares complanantur.

Quod si dubium esse nequit, Atmosphaeram motu suo diurno figuram sphaeroidis complanati acquirere, & conservare; multo minus addubitare poterimus, lineas, juxta quas agit in ipsam fluidum universale ambiens, directionem mutasse, ut omnes ejus partes in aequilibrio conservarent: & aequaliter comprimerent omnia puncta superficiei depressae, quam perpendiculariter secare debent illae. Lineae hae productae usque donec Terrae occurrant, sunt, ut diximus, illae, quas Gravium directio insequitur intra ambitum atmosphaerae, quae premit, ut premitur. Inde evenit, quod filum perpendiculare in quadrante circuli dare debeat gradus majores circa Polos, minores vero circa Aequatorem. Hinc est, quod quamcunque figuram habeat Terra, nonnisi complanata ab Astronomis videri potuit, qui cogitabant, fila sua perpendicularia fuisse ad Terrae superficiem; quique minime advertebant, directionem filorum suorum effectum esse perpetuae actionis, perpendicularis tantum ad superficiem atmosphaerae complanatae. Et patet, Academicos Parisinos deceptos esse, accipientes radios, qui atmosphaeram complanatam designabant, pro radiis Ter-

rae, quae poteft aliùs effe figurae; quaeque abfque difficultate figuram acquirere poffet Timpani, qualis aliàs illi tributa fuit abfque eo quod operationes Aftronomorum idem femper exhibere definant. Adjiciendum infuper eft, curvitatem regularem Meridianorum Caeleftium optime explicari, dum deducitur illa, ut in hoc fyftemate à perpendiculo directionum gravitatis ad fuperficiem regularem atmofphaerae. Cum e contra incomprehenfibilis pene illa fit, quando cum caeteris Philofophis, & praecipue Newtonianis afferitur, directiones gravitatis perpendiculares effe ad fuperficiem irregularem Terrae, montibus, & vallibus intercifam.

Dubium oboriri hic poffet, nempe: utrum, utcunque planum, & ad phaenomena explananda accomodatum fyftema, poffit farctum tectum fervari adverfus objectiones à Domino Bouguerio prolatas contra fyftemata omnia, quae gravitatem ab extrinfeco repetunt. Bouguerii oppofitiones funt: primo, quod quaecunque fit origo directionum Gravitatis; directiones illae ejufmodi funt, ut differentia apparens, five realis inter duos axes, fit unius 179mae partis. Secundo: idem Bouguerius, vorticum Cartefianorum deftructor poft Hugenium oftendit, omnem complanationem productam à vi centrifuga, orta à motu diurno effe non poffe nifi unius 577mae partis. Denique ab eodem oftenfum eft, vim hanc centrifugam producere non poffe nifi $\frac{1}{5}$ decrementi Gravitatis indicati à decurtatione penduli. Licet arbitrariae hae videantur Anonymo; tamen illas non negat; & objectiones ita feliciffime folvit.

Supponamus folum, Atmofphaeram tantum elevari fuprà Terrae fuperficiem, quantum ipfa Terrae fuperficies elevatur fupra centrum ejufdem. Hoc pofito, certum eft, vim centrifugam, quae oritur à motu diurno, fufficere ad illam mutandam in fphaeroidem, cujus axes differant inter fe unius 289mi. Hoc fufficit; & ex hoc deducit vir clariffimus, directiones Gravitatis in hoc fphaeroide indicare prope Terram complanationem unius 179mi à Bouguerio requifitam. Laudati viri facile comprehenditur judicium, fi confideretur, quod dum in Ellipfi defcribuntur Ellipfes concentricae, differentia inter Axes augetur in proportione, qua Ellipfes minores fiunt. Si Axes Ellypfeos primae fuerint in ratione 6 ad 5, erunt illi Ellypfium fequentium inter fe, ut 4 ad 3; ut 3 ad 2, ut 2 ad 1; Ita ut Axes Ellypfeos quartae differant per dimidium ex hoc folo, quod Axes primae differant $\frac{1}{6}$. Hanc obfervationem applicando ad rem noftram, invenitur, ut fupra diximus, Academicos Parifinos fitos in medio fphaeroidis complanati 289mi dimetiri non potuiffe

di-

divergentiam radiorum, & spatium inter diversas stationes comprehensum, quin crederent, progredi supra sphaeroidem complanatum unius 179mi.

Primae non minus feliciter evanescit objectio altera. Nam invenitur, independenter ab altitudine Atmosphaerae, vim centrifugam esse $\frac{1}{5}$ majorem eo, quo opus est, ut ratio reddatur quantitatis, qua novissimae observationes decurtant pendulum in Zona Torrida. Si Bouguerius econtra existimat, illam debilem nimis esse $\frac{2}{5}$; mirari nemo debet. Newtonianus non considerat, nisi superioritatem resistentiae, quam Gravitati opponit vis centrifuga corporum projectorum, & recidentium circa aequatorem. Verum consideranda etiam erit major debilitas, quam vis centrifuga producit circa aequatorem in materia ad corpora versus Terram pellenda destinata. Gravia sub Zona Torrida majorem habent vim resistendi proprio descensui; & materia subtilis, sive aetherea minorem habet vim ad illam producendam. Si concedamus, causarum modo dictarum unamquamque non posse sejunctim sumptam producere nisi $\frac{1}{5}$ decrementi observati in Gravitate, remanet semper simul unitas producere posse $\frac{2}{5}$; & consequenter illas esse, ut modo dicebamus $\frac{1}{5}$ validiores eo, quo opus esset, ut explicetur decurtatio, pendulo sub Zona torrida tributa à novissimis observationibus.

Quamvis Bouguerii observationes circa Terrae complanationem, & computationes cum Anonymo everterimus; non est tamen, quod non sint illae, ut supra dicebamus, arbitrariae; quod ut clarius fiat, non abs re forsan erit, temporis aliquid aliud impendere in hac quaestione. Non observabimus hic, quod, ut complanata unius 179mi inveniatur Terra, opus fuerit, non solum nimia rigiditate operationes omnes D. D. Cassini, de la Hire, Maraldi &c. rejicere, sed efficere etiam correctionem mensurae gradus Domini Picardi nimis violentam, & juste nimis suspectam; quia dependet illa à rectificatione baseos, cujus verae extremitates recognosci non potuerunt. Observare tantum contenti erimus, Newtonianis omnibus persuasum esse in novissimis mensuris errores etiam incidisse; eosdemque affirmare, novissimas hasce mensuras rectificandas esse experimentis penduli, quae Terrae complanationem non exhibent, nisi unius 230mi (a). Judicium hoc prolatum legitur in Academia Parisina ad annum 1745. ab uno Academicorum, qui anno 1743. missi fuerunt in Lapponiam, quodque videri etiam poterit in opere ejusdem eodem anno post redi-

(a) Vide figure de la Terre.

ditum edito; Haec etiam opinio est Domini de Buffon. Praesumpta rectificatio baseos Domini Picard dubia nonnulla movet clarissimo huic Auctori, & necessitas conciliandi experimenta penduli cum mensuris Geodesiacis suadet, differentiam inter Axes Terrae esse non posse nisi unius 230mi. At quid cogitandum erit, si eventus ab observationibus penduli resultans & ipse falsus, dubius, sive suspectus comperiatur? Quantum fidei habetur experimentis, ex quibus concludi potest, à Polo ad Aequatorem decrementum Gravitatis esse unius 230mi; tantum aequum est praestari iis, quae probare videntur, decrementum hoc esse prorsus insensibile.

Hujusmodi experimenta sunt illa Domini Picard observatoris sui temporis longe praestantissimi, & exactissimi. Ejus determinata penduli longitudo Parisiis, & publici juris facta, anno 1671. digna inventa est, ut confirmaretur ab omnibus aliis imposterum datis, quaeque inter hasce medium obtinet locum. Docti complures satis noti, ut Bartolinus, Spol, & Roemerus testes fuerunt illo eodem anno experimentorum, quae illum, ut crederet, adduxerunt, pendulum Uraniburgi non differre ab illo Parisiorum. Experimenta haec, inquit ille, eo majori exactitudine peracta fuerunt; quia Uraniburgum septentrionale magis est, quam Londinum: & scitum erat, longitudinem Penduli determinatam fuisse pluribus lineis majorem Londini, quam Parisiis. Tres post annos idem Picardus Meridionales Galliae Provincias peragravit; & Lugduni cum esset, ubi Mautonus asserebat, pendulum decurtandum esse duabus lineis, attentionem conduplicavit; & invenit, pendulum Parisiorum exacte scrupula secunda horaria dedisse; & paulo post invenit, idem eadem numero scrupula dedisse in Cette suburbio proximo Montipessulano, & multo magis meridionali, quam Lugdunum.

Experimenta in Cajenna integri unius anni spatio à Richerio repetita, parum, aut nihil Picardum commovebant; quia existimabat, decurtationem, quae apparebat in pendulo evenire ab elongatione producta à calore in virga ferrea, qua utebatur in mensura. Verum experimenta Londini peracta illum vexabant; Roemerus, rogatione sua, jussus, ut eo se transferret, dubium omne dissipavit, & retulit, nullum percipi discrimen inter Pendulum Parisiorum, & illud Londini. Denique cum Picardus, & de la Hirius essent Bayonnae anno 1680., experimenta inibi instituerunt, quae illos magis confirmarunt in sententia, quod Gravitas, & Pendulum ubique Terrarum essent eadem. Neque oblivisci debemus, ex-

(a) Vide Voyage Uraniburg.

experimentis hisce, quae temporis circumstantiae, & observatorum peritia adeo commendabilia reddunt, adjungere alia, quae non minoris ponderis sunt, & aeque recentia. Haec sunt, quae Dominus de l'Isle, & de la Croyre peregerunt anno 1728. in Russia, quibus innotuit, Pendulum Archangeli Urbis prope circulum Polarem aequale esse pendulo Parisiorum.

Neque pertimescendum est, objici posse, observationes modo allatas peractas fuisse pendulo simplici; quia hoc omnium instrumentorum ejusdem generis falsitati minus obnoxium est; & inaequalitas, quam Academici in Lapponiam missi statim in motu Penduli celeberrimi Domini Graham deprehenderunt, debuisset sane eosdem advertere, novum instrumentum illud, aeris temperiei nimium obnoxium esse. Fatemur, quod inventa methodo detinendi in cubiculo, in quo experimenta instituebantur, calorem perpetuo sensibiliter aequabilem, motum instrumenti etiam fuisse moderatum in Pello, ut deinde moderatum fuit Parisiis in cubiculo, in quo Thermometrum indicabat eumdem caloris gradum. At, est ne certum, uniformitatem motus penduli ab uno ad alterum diem, in unaquaque statione, & altitudinem Thermometri, semper eandem in duobus cubilibus argumentum esse, quod inaequalis velocitas oscillationum evenire non potuerit, nisi ab inaequalitate Gravitatis? Non potuit illa dependere potius à differentia, quae adeo probabilis videtur inter temperiem artificialem, & naturalem? Frustra Hyeme ignis calor sustinet domi liquorem in Thermometro ad eandem altitudinem, in qua benignior solis calor eumdem detinet Aestate. Cur impossibile nos ibi decipi? Unde evenit, quod sensatio, quam in nos ars excitare conatur, nunquam similis experitur illi, quam benignus naturae motus excitat? quod si sensus nostri retusi, & crassi non satis sunt in hoc casu, ut nos decipiant; nonne verisimilius est, duos calores agere modo essentialiter diverso in partes elementares corporum?

Dubitationes hae eo magis ratione suffultae videntur; quia aequalitas temperiei producta in Pello, sive augumento focorum, sive admissione aeris externi erat prorsus singularis, *il etoit important*, inquiunt Academici (*a*), *non seulment, que les Thermometres fussent a la meme distance du feu, que le pendule; mais encore, qui ils fussent à la meme hauteur: Car un peu plus bas, a la meme distance du feu le mercure baissoit considerablement*. Ex hisce quisque colligere poterit, partes superiores, medias, & inferiores virgae, sicut & illas Rotae, alia-

(a) Vid. figur. de la Terre.

aliarumque partium instrumenti fuisse diversissime affectas. Dubitari potest, utrum Academicorum curae omnem alterationem antevenerint. Eorum curae videntur forsan inservisse, ut redderent alterationem regularem, & eandem ab uno ad alterum diem.

Academici descriptionem Instrumenti laudibus, quibus illud condecorarunt, adjungere minime curarunt. Verum observat Anonymus, illud integre simile fuisse instrumento, de quo usus est Dominus Campbell, in quo, ut Anonymi verbis utar, virga penduli, *S' y trouvoit terminée par une piece d' acier perpendiculaire, & dont les extremites etoient deux Couteaux, qui n' etoient ni recus entre le Plans inclinés, ni posés sur des cilindres. Ils etoient portés par deux Tables d' acier supposés toutes Deux dans le meme Plan horizontal.* Verum advertit Dominus de Mairan, Pendulum hujusmodi maximis esse obnoxium difficultatibus; (*a*) & quod praeterquam, quod nemo fidere poterit de uniformitate figurae, & materia virgae metallicae, quae maxime in experimentis influit; expertus est ille plurium annorum decursu, similem suspensionem pendulo applicatam, quod minuta secunda horaria dabat, illud magis calori, frigori, aliisque minimis temporis mutationibus obnoxium reddidisse, quam sericum ordinarium, de quo utuntur.

En jam magis, quam opus erat, ad augendas tricas, in quibus jam sunt Newtoniani aspectu inaequalitatis, quam & ipsi recognoscunt inter decurtationem penduli & complanationem Terrae. Differentes densitates, quas gratis in interioribus Globi nostri fingunt, obtegent insufficientiam systematis? minime. Multo magis verisimilis, ac sufficiens reperitur probabilitatis ratio in exposito systemate, in quo comparatio experimentorum penduli cum mensuris geodesiacis nullum affert dubium; & in quo decurtatio penduli unius 230mi locum habere potest in Terra complanata unius 179mi, & etiam in Terra quantitate multo majori complanata.

Gravitatis caput jam nimis protraximus, & quod suscepimus demonstrasse autumamus: nempe, gravitatem non esse corporibus intrinsecam, non causam motus, non universalem, & mutuam; sed ab extrinseco dependere, quare haud aliud adjicere erat animus. Verum quotidiana Aristotelis lectio, quam non multo ab hinc tempore resumsimus, breviter haec addere nobis suadet.

De Gravi, & levi agens Aristoteles libro quarto de Caelo, explanat primo, quotupliciter eorum unumquodque dicatur; nempe, quod sit vel simpliciter grave, vel simpliciter leve, illud vero ad alterum

(a) Vide Aca. des scianc. 1735.

rum; eorum enim, ut ipse loquitur, quae gravitatem habent, dicimus, aliud quidem esse levius, aliud vero gravius. Observat insuper de iis, quae simpliciter gravia, vel levia dicuntur, nihil veteres dixisse; de iis tantum, quae ad alterum, differuisse. Non enim, inquit, dicunt, quid est ipsum grave, & quid ipsum leve, sed quid ipsum levius in habentibus gravitatem. Quare definit ipse simpliciter grave esse, quod simpliciter deorsum, & ad medium fertur vi sua occulta. Simpliciter leve quod sursum fertur, & ad extremum. Mirum quanta recentiores contra hanc Aristotelis sententiam protulerunt autumantes, omnia gravia esse, & quod ea, quae nobis levia dicuntur non sint vere levia, sed tantum minus gravia.

Verum praecipitanter nimis judicium absolvisse videntur mihi, & Aristotelem injuste nimis damnasse. Nam etsi Aristoteles dari intrinsece levia asseruisset; tamen dum illa determinat, reducit tantum ad ignem, hunc simpliciter, & intrinsece levem appellat. An ignis revera gravis sit, ut caetera corpora, an vere levis, res est in ancipiti. Boerhaavius certe experimento luculentissimo ostendit, ignem nullam gravitatem habere (a). Ut inquireret celeberrimus vir, an aliquam ignis haberet gravitatem, elegit corpus, quod à magno igne haud amitteret pondus, dum manet ignis ille in hoc corpore, & quod interim ignem magnum recipere, imo diù quoque conservare posset. Bilancem adhibuit accuratam, facile mobilem supra axin. Parallelepipedum deinde ex ferro optimo sumpsit, cujus massa erat ponderis librarum quinque, & unciarum octo, dum jam frigebat, illud deinde ita igne violentissimo ursit, ut totum incandesceret, & sic fulgens ab igne, bene excusso omni pulvere, in bilancem posuit, appositoque ad alteram lancem pondere requisito ad aequilibrium, vidit aequilibrium cum auditoribus suis quietum in jugo. Reliquit idem in bilance, donec frigesceret prorsus. Postquam autem viginti, & quatuor horis ita reliquit, reperit pondus igniti, & refrigerati ferri in tanta mole nihil prorsus auctum, imminutumve fuisse. Idem penitus expertus est in massa aeris ingenti, solidaque. Monet insuper in hisce experimentis capiendis, massa ignita, refrigerata videri posse levior; & advertit, id accidere, quod bilancis retinacula, quibus lances jugo appenduntur ex funibus, aut simili materie, quae humescere, & exiccari denuo potest, confecta sint: tum enim calore impositi metalli ponderandi difflatur de funibus in illa parte aqua, unde levior fit eadem, quare monet uti catenis metallicis in hanc rem. Ex quibus concludit, ignem minime gravem esse. Scio

(a) Vid. Chem. p. 1. de igne.

Scio Musschenbroekium varia experimenta ex Domino Du Clos, Boyleo, Hombergio, aliisque adduxisse, ut ignis gravitatem probaret. Verum suspecta videntur illa mihi, nec Boerhaavianis experimentis anteponenda, quidquid in contrarium afferat Musschenbroekius. Certe in Boerhaavii experimentis ne minimum dubitari potest de copiosissimi ignis praesentia, urens enim, & candens experitur perpetuo ferreum parallelepipedum, & tamen ponderis nullum augmentum observatur. Econtra in experimentis à Musschenbroekio allatis, etsi revera argumentum ponderis percipiatur; certi tamen non sumus, utrum augmentum illud oriatur a praesentia copiosissimi ignis, an ab aliqua causa; deficiunt certe signa illa, quae copiosissimi ignis praesentiam demonstrant. Metalla, aliaque corpora in cinerem, & calcem redacta neque aestuant nimis, neque splendent, licet sint rarefacta. Et si dum calcinantur lapides, metalla, magna ignis copia requiratur, quae resolvat partes; tamen nescio, an post calcinationem eadem ignis copia remaneat. Certe ignis maximi necessarios effectus minime praeseferunt calcinata corpora. Verum expendamus propius experimenta à Musschenbroekio allata, *Hellotus*, inquit (*a*) 4 *libr. Zinci in calcem redegit, acquisivit* 3 *libr.* & 2 *drachmas crassioris, & minus albentis calcis, & unciam Terrae, adeo ut quaelibet libra incrementum ponderis* 2 $\frac{1}{2}$ *drachmarum acceperit, quamvis interea multum metalli cum fumo avolaverit*. Fateor me plura in hoc experimento intelligere non posse. Primo non intelligo calculum ipsum, nam augmentum est unciarum quinque, & drachmarum 2, & vult quamlibet libram incrementum ponderis accepisse drachmarum 2 $\frac{1}{2}$; cum potius augmentum pro qualibet libra videatur unciae unius, & drachmarum 2 $\frac{1}{2}$. Forsan error Typographi. At quod magis mirum videtur est, quod praesumat in calcinatione quatuor librarum zinci selibram pene ignis intrusam, & fixam esse intra partes zinci, quia praeter uncias quinque, & drachmas duas, multum metalli cum fumo avolatum esse vult; quae quidem jactura pariter ab igne restituta esse debet. Mirum, inquam, quia concipere nequeo, quomodo partes ignis, quae videntur determinationem motus habere versus omnem plagam, amissis omnibus inclinationibus tantum, deinde tendant versus terram. Mirum etiam, libras quatuor zinci calcinatas, in quibus de praesentia copiosissimi ignis dubitari potest, tantum ponderis augmentum dedisse; & libras quinque ferri candefacti, in quibus de praesentia copiosissimi ignis nullo modo dubitari potest, nullum ponderis aucti indi-

(a) In elemen. physicis cap. de igne.

indicium dediſſe. Verum neſcio, an ipſe Muſſchenbroekius expoſito experimento fidei multum praeſtiterit. Certe in ſplendidiori opere *Aiſ. sé de phyſique* experimentum hoc omiſit: & in elementis Phyſicis ſcripſit (*a*). *Sed melius confidi experimentis poterit, ſi in vaſis clauſis inſtituantur: Stanni raſura ad uncias jj in retorta vitrea clauſa, quae dein ſigillata fuit; per horam ſeſqui detenta in flamma accenſi ſulphuris, abiit magna parte in calcem; ponderata haec poſtea augmentum ponderis granorum quatuor cum dimidio oſtendit*. En jam maximum diſcrimen augmenti; quod explicari etiam poterit à particulis terreis in retorta contentis, & in aere volitantibus, ut in aqua ex Boerhaavio animadvertimus. Ejus cenſus eſt experimentum alterum, quo limatura cupri dedit pondus granorum 49 incrementi; quia certi non ſumus, utrum illud ab igne fixato dependeat, an à corpuſculis, in maſſam illam ab igne deductis, quod multo probabilius videtur.

Praevidit Muſſchenbroekius objectionem hanc, unde ut quoquo modo illi obviam iret, aliud experimentum ex Domino Du Clos adduxit, qui libram Reguli Antimonii in tenuiſſimum pulverem tenuati, in vaſe fictili, & vitreato immiſſi, expoſuit foco ſpeculi uſtorii; erupit ex Antimonio fumus albicans, & denſior; elapſa hora in cineres quaſi redactus pulvis, decima priſtini pulveris parte auctus eſt. Verum reſponderi poterit Muſſchenbroekio, non neceſſum eſſe, ut ignis ſe adjungat maſſae terreſtri, ut augeatur pondus; quia ſufficit, ut in maſſa centrum motus efficiat, illamque rareſaciat; ſic enim eo verſus ruunt Terrae particulae, quae in aere perpetuo volitant, vel parietibus retortae inhaerent.

Miror celeberrimum Muſſchenbroekium, hiſce aliiſque ſimilibus experimentis, in quibus tantae dubitandi cauſae inſunt, praeſumſiſſe evidentiſſima Boerhaavii experimenta debilitare, cum ſcripſit. *Quidquid adverſus hanc gravitatem nonnulli moliuntur, parum virium habent. Mirandum enim non eſt, Ignis exiguam copiam, in corpore collectam, vix pondus indicare poſſe: idcirco maſſa ferrea ponderata frigida, deinde calefacta, iterumque ponderata, ejuſdem gravitatis permanſiſſe videtur*. Neſcio, an Muſſchenbroekio concedat ullus, quinque ferri libras candefactas, minorem ignis quantitatem continere, quam raſurae ſtanni calcinatae unciae duae. Quaeſo, cur illae potuerunt augmentum ponderis granorum quatuor oſtendere, quinque vero ferri librae nullum exhibere? fateor, minime reſponſionibus hiſce convinci poſſe intellectum noſtrum, parum aſſuetum afferta Ultramontanorum abſque praevio examine amplecti, ut noſtrorum nonnulli faciunt. Neque ſatis munus ſuum

(a) Tom. 1. pag. 378.

explere videtur mihi, cum inquit; *si autem consideremus massam ponderari in aere, minoris voluminis esse frigidam, quam calidam, adeoque inflatam, calentem, in fluido aëreo minus pondus debere indicare; cum vero id idem habeat, ignis in ea tanti est ponderis, quantum de pondere, ob auctum volumen corpus amisisset:* Quia hoc idem in corporibus calcinatis evenire deberet; non enim ejusdem voluminis sunt ante, & post calcinationem, minoris nempe sunt ante, majoris post calcinationem; & deberet ignis, poros illorum implens, exacte reparare amissum pondus ob auctum volumen, ut in ferro; & ejusdem ponderis deprehendi deberent tam ante, quam post calcinationem. Si igitur calcinata corpora auctum pondus ostendunt, id non ab igne repetendum, sed ab aliis corpusculis, vi ignis coadunatis. Quare, ne alia adjungamus, inconcussa manent Boerhaavii experimenta, quibus ostenditur, ignem minime gravem esse. Quae si vera sunt, non adeo exprobandus videtur Aristoteles, qui corpora quaedam simpliciter gravia, quaedam simpliciter levia dixit. Nam & si ignem revera intrinsece levem dicere nolimus, & cum Boerhaavio indifferentem appellemus; saltem, cum Aristotele, asserere poterimus, non omnia gravia esse, & gravitatem non esse proprietatem corporibus omnibus insitam, ut Newtoniani praesumunt.

CAPUT XII.

De Attractione.

ATtractionis Newtonianae adeo, hisce temporibus, percrevit rumor, ut omnis usque adhuc cognitae Telluris angulus, eam resonare, audiatur. Adeo probatur, ut innumeri ubique Terrarum exorti sint propugnatores, qui ad ejus prolatanda confinia totis viribus incumbant. Attractivum hoc principium ita Philosophorum animos ad se attraxit, ut omnia naturae phaenomena nonnisi per ipsum resolvere sciant. Ex ea oritur Gravitas universalis. Inde profluit corporum cohaesio. Ea agente fermentant fluida. Ea languente a se mutuo discedunt corporearum rerum elementa. Primarii Planetae attrahunt secundarios. Secundarii Primarios; & omnes inter se mutuo; & simul collata vi attrahunt Solem, qui, in centro systematis, horum omnium conatus irritos reddit; & vi sua propriam magnitudinem ac praestantiam admirantes veluti Planetas, in diversis distantiis, ne aufugiant, perbello ordine rotantes, detinet. Neque defuerunt, qui admirabilem

hanc

hanc Attractionem spiritibus, & ideis etiam tribuerunt. Jam enim satis Eruditis notus est, *de Idearum attractione* libellus. Ex hoc principio forsan oritur mutua benevolentia, & Animorum conjunctio illa, qua Animantium genus omne propagatur. Neque consimilem in vegetantibus recognoscere haerebunt ejusdem propugnatores, si eorundem elementa intrinseca illa vi donantur. Quid amplius? ea sola Universum omne subsistit, ac conservatur. Verum quidquid de elogiis, deque placitis hisce sit, nos asserere non veremur, Attractionem perantiquam esse fabulam, quam primi aevi Philosophi transmiserunt posteritati, quae in praesentiarum totas impendit vires, ut venustiorem reddat. Atomistae primi, atomos se mutuo attrahere, excogitati sunt; hancque mutuam attractionem, corporum omnium compositionem efficere, arbitrati sunt. Aristoteles, ejusque Asseclae, vim hanc sympathicam recognoverunt etiam; verum amor, quem pro qualitatibus occultis fovebant, eam negligere coegit. Ante Newtonum Copernicus, Keplerus, Galilaeus attractionem admiserunt, illamque cum gravitate confunderunt, ut Newtonus, & Newtoniani omnes agunt nostra hac aetate. Qui quamvis indiscriminatim gravitatem & Attractionem in calculis suis usurpent; tamen satis noverunt, attractivas vires sensibiliter differre à viribus gravitantibus. *Attendentes*, inquit Musschenbroekius, (*a*) *ad Phaenomena, quae edunt corpora, ultro ducimur ad hujumodi principia activa ponenda, quae causa gravitatis, & Attractionis sunt: differre enim haec judicamus ex variis, in paribus distantiis, virium actionibus. Horum principiorum vi corpora ad se nituntur, in se ruunt, & se contingentia cohaerent, non aliter, quam si à vi externa ad se premerentur; quantum vero differant vires inde liquet, quia gravitas corporum Terrestrium ad se invicem, est respectu virium in aere lucem trahentium, ut* 1. *ad* 320000000.

Verum, ut ratiocinium more nostro per ideas claras procedat, videamus quid proprie per attractionem intelligant Newtoniani, quomodo ejus naturam exponant, & existentiam comprobent. Newtonus libro primo principiorum, (*b*) hisce verbis, propriam mentem aperuit: *Vocem Attractionis hic generaliter usurpo pro corporum conatu accedendi adinvicem, sive conatus iste fiat ab actione corporum, vel se mutuo petentium, vel per spiritus emissos se invicem agitantium; sive is ab actione aetheris, aut aeris, mediive cujuscunque seu corporei, seu incorporei oriatur, corpora innatantia in se invicem utcunque impellentis;* utitur hac indifferentia Newtonus, verbo Attractionis, ut disputationes e medio tollat, & facilius à lectoribus mathematicis intelligi possit. Nam

(a) In elementis Physicis Tom. 1. p. 232.
(b) Schol. ad propos. lxix.

scripsit alibi: *In mathematicis jam versamur, & propterea missis disputationibus physicis, familiari utimur sermone, quo possimus à lectoribus mathematicis facilius intelligi*: verum indifferentia illa, potius quam lites dirimat Newtonus, exponitur objectionibus, quas ex adverso pugnantes sectae producere solent. Nam vel conatum illum accipit Newtonus, tamquam productum ab actione corporum intrinseca; & inferius licebit, ejus insubsistentiam ostendere; vel ut productum à causa externa premente; & tunc experitur violentiam argumentorum, quae à novissimis propriis discipulis produci solent. Insuper nescio, an liceat Newtono de rebus physicis agenti, eorumque vires explananti causas minime perquirere, & indifferenter usurpare conatum illum, vel tamquam productum impulsus, vel tamquam effectus actionis corporum intrinsecae; quia dubito, an tuto possit mathematicas proportiones invenire, & supputare. Nam vel conatus ille oritur ab impulsu causae externae impellentis, & proportionalis videtur causae illae; vel accipitur, ut productum actionis corporum intrinsecae, & videtur proportionalis corporibus, se mutuo petentibus. Et revera, fatetur Musschenbroekius, Attractiones non esse semper proportionales materiae attractae, vel attrahenti. Nam inquit in elementis Physicae (*a*). *Major est vis in densis, magnis, gravibus corporibus, quam in raris exilibus, levibus: major tamen est proportionaliter in minoribus, quam in majoribus corporibus*. Et ex eodem colligimus, attractiones in magnetibus non esse, ut quantitates materiae, sed intendi posse, & imminui, prout figura mutatur, vel frictione agitantur magnetes. Neque opponat Maupertuisius (*b*) vocabulum Attractionis à Newtono adhibitum esse ad designandum factum potius, quam causam. Quia factum exploratum est, quoties asseritur corpora descendere versus Terram, aut accedere ad se invicem, aut obstaculum premere, quod mutuum accessum impedit. At ubi ex universalitate egreditur, & Attractio adhibetur in expositione facti, nempe asseritur gravia descendere, quia attrahuntur, jam construitur systema, & hypothesis, quum hoc frequentissime in scriptis Newtoni reperiatur, Maupertuisii subterfugium nihil valere facile comperitur, & licebit inferius, ejusdem discussionem metaphysicam examinare. Interim hisce relictis, videamus quaenam meliora methodicus produxit Musschenbroekius.

Quotiescunque, inquit vir clarissimus, (*c*) *distantia, & libere posita corpora ad se absque causa extrinsecus pellente, aut movente cognita, aut*

(a) Tom. 1. pag. 236.
(b) Vide aissé de cosmologie.
(c) In elementis Physicae cap. XVIII.

aut in sensus incurrente accedere animadvertimus; vel quoties soluta corpora solo contactu fortius cohaerere, quam ex proprio pondere flueret sine causa premente externa observamus, utrunque phaenomenon Attractio vocatur, ejusque causa & vis, appellatur vis Attrahens. Et paulo inferius scribit: *simul ac corpora ad se accedere, ope externae causae pellentis, detegimus, tunc non amplius haec se attrahere, sed ad se pelli statuemus.* Arbitraria nimis videtur haec Attractionis definitio; non pendet enim à rei vera essentia, sed ab arbitrio, & subtilitate sensuum, quae si tamquam vera admittatur, quae confusio non oritur? sane certi nunquam esse poterimus, ubi re vera datur Attractio. Nonnulla enim, quae visus acie probe gaudentibus pelli videntur, alii attrahi existimarent. Quae fides sensibus, hac super re, dari posset? Priusquam Physica experimentalis adeo exculta fuisset, electrica corpora Attractionis vim habere ab omnibus creditum est. Nostra vero hac aetate, experimentis innumeris ubique Terrarum peractis, ostensum est, attractionem illam veram esse pulsionem, à fluido lucido productam. Ecquisnam certos nos reddere potest in caeteris corporibus, in quibus causa pellens non dum detecta est, revera illam non existere? In magnete certe causa pellens non observatur. At ejus phaenomena parum differunt à phaenomenis corporum electricorum; quis asserere audebit, revera causam nullam pellentem adesse? forsan adeo subtilis est, ut omnem sensus aciem aufugiat. Ecquisnam, ante inventum microscopium, aerem plenum esse, asseruit innumerabilius volitantibus insectis; & nunc apud omnes in confesso jam est, praeter aerem, liquores omnes, ne quidem ipso semine humano excepto, insensibilibus scatere animalculis. Celeberrimus Dominus Sauveur ostendit ultimos sonos audibiles ab aure humana acutiores, & graviores. At forsan non adsunt alii supra & infra hos, quos auris humana nullo modo audire valet; quia & ipsi infra machinae vires sunt? Sane adsunt. At quoniam sensationes sunt in ratione corporum agentium composita, & datae tensionis organorum, ideo percipi non possunt. Quod de sensu auditus animadvertimus, idem dicendum videtur de sensu gustus, & tactus. Et revera videmus Animalia quamplurima nonnulla sentire, quae minime nos valemus. Forsan in illis sensus exquisitior rationis defectum supplet juxta illud

Ove manca ragione il senso abonda

Si igitur Attractio definienda foret ab arbitrio sensuum, aut Attractionis limites perbreves nimis essent, aut quamplurima, quae revera pelluntur, attrahi asseri oporteret. Ad id quod subjungit paragrapho 490.: nempe *qui igitur Attractionem ex Philosophia eliminandam judicant, iis modo incumbit demonstrandum, corpora omnia semper impulsione*

ne externa ad se ferri, non ex hypothesi aliquam impulsionem assumenda, sive fingendo, sed ope observationum, vel experimentorum verorum, & in sensus incurrentium eam dari probantium: respondere Aristotelicus quidam posset: qui pulsionem ex Philosophia eliminandam judicant, ut attractionem illi substituant, iis incumbit demonstrandum, corpora dum ad se mutuo accedunt, re vera id fieri non posse pulsione ulla, quod an praestare possint, non video. Hoc unum scio, quod quamplurima corpora, quae attrahi a Physicis credebatur, re vera pellantur. Neque sensuum experimentis fixi pulsionem expellere possumus; quia jam ostensum est, ope sensuum naturam omnem exhauriri non posse. Sed missa faciamus haec, & quomodo analytice Attractionis naturam perquirit, & exponit Musschenbroekius, videamus.

Evidens est, scribit paragrapho 491. (*a*), *corpora ad se accedere non posse, nisi Principium aliquod Activum, motumque producere valens, detur. Hujusmodi principium potest tantum esse externum, vel internum: Externum potest esse, vel corporeum, vel non corporeum: quod non corporeum est, nunquam poterit à nobis ope sensuum detegi: qui hoc non corporeum statuunt immediate ad Deum recurrunt constanti sua voluntate in corpora pari modo operantem, positis corporibus in similibus occasionibus: alii ad spiritum quemdam universalem corpora crassa pervadentem, & in iisdem latentem: quae tantum suspiciones sunt. Si omni cura, & accuratione quaeramus corporeum, id non detegimus; imo hujusmodi deprehendimus phaenomena, quae à principio externo corporeo excitari nequeunt. Restat igitur principium internum. Quod si omnipotens Creator in substantiam corporum internum ejusmodi Principium, quo omnia ad se nituntur, infuderit, id ex observationibus à nobis colligendum, investigandum, & addiscendum est, non secus quam reliqua corporum attributa ex observationibus eruuntur.* Et addictionum Auctor subjungit: *si conjecturis hic dandus est locus, haud difficulter mihi persuaserim, corporum Attractionem universalissimam esse materiae proprietatem, exiguissimis ac minimis corporum elementis initio ab auctore naturae largitam, quemadmodum est extensio, soliditas, & vis inertiae; ab eaque elementorum attractione compositorum inde corporum attractionem pendere.*

Miror viros doctos, ab hypothesibus adeo alienos, non vereri ex diametro oppositas statuere, proprietates nempe tribuere materiae, quae ex diametro adversantur. Sane inertia est vis illa, qua corpora resistunt actionibus omnibus. Attractio contra est principium acti-

(a) capit. XVIII. elem. Phys.

activum, quo coguntur corpora ad se mutuo accedere. Sane quomodo in corporibus haec combinari possint, non video. Nam si conatus hi, quos edunt corpora, sint aequales, nunquam agerent illa in se mutuo. Et tantum accessio mutua dari posset, si attractio major esset vi Inertiae. Verum si ab effectibus, ut placet Maupertuisio, vires cognoscimus corporum, inertia praevalet Attractioni; & Attractio mutua frustranea potius videtur. Nam supponamus corpora conatus edere, ut ad se invicem accedant: Lunam exempli gratia totas impendere vires, ut Terrae adjungatur. Conatus hic imperfectus est, quia Luna nunquam Terrae nostrae adjungitur; & veh Terrae incolis, si inertiam semel superaret Attractio. Vires igitur attrahentes Terrae, & Lunae impotentes erunt semper. Et temere mutuam accessionem tentarent, quotiescunque illam efficere non possent. Inutilis ergo actio haec, si mutuus amor Terrae, & Lunae nunquam expletur, & invita etiam omni sympathia remanebunt, usque ad consumationem Saeculi intra limites, quos divinum Numen ab initio illis praescripsit. Nihilominus si fides apud philosophos omnes, & Newtonum ipsum, ut in suis philosophandi regulis advertit, *natura nihil frustra*. Cur innatam vim ad se mutuo accedendi habere debent Planetae, si inutilis illa est; imo etiam opposita Providentiae dispositionibus, quia si locum haberet, naturae harmoniam subverteret.

Si igitur vis inertiae, & vis Attractionis in corporibus, utpote semper proportionales quantitati materiae, inter se sunt aequales, & se mutuo destruunt, nulla erit amplius ratio sufficiens neque intrinseca, neque extrinseca Attractionis Newtonianae. Nulla assignari potest intrinseca, quia ut capite de inertia, & superiori paragrapho ostensum est, corpora nequeunt ex se determinare ad motum. Et si duorum corporum A & B nequit A ex se determinare versus B, neque B versus A; multo minus poterit A determinare B versus se, & ex adverso nequit B determinare A versus se. Insuper si concedamus posse A se determinare ad motum, nulla ratio sufficiens datur, cur illud determinatur versus B, & non potius versus aliquam aliam partem. Neque ratio reddi potest, cur A non tendat versus B nisi in certa, & determinata distantia. Si intrinsecae sunt vires Attractivae, & materiae essentiales, deberent utique corpora in omni distantia se mutuo attrahere. Neque attractionis ratio sufficiens extrinseca assignari potest. Corpora enim cum ad se mutuo accedunt, id minime per realia effluvia fieri volunt Newtoniani. Nihil ergo est extra, quod ratio sufficiens esse possit, cur unum in alterum moveatur. Confirmatur hoc etiam, quia non modo sensibilia tantum

cor-

corpora; verum etiam & primitivae materiae particulae se se mutuo attrahunt juxta Newtonianos; & fingi nequit, substantiale aliquod effluvium ex ipsis primitivis particulis erumpere. Neque asseri potest, particulas illas primitivas liquidae cuidam substantiae innatare, cujus vi, & energia contra se invicem urgeantur. Omnia siquidem corpora seu fluida, seu solida ex hisce particulis, ut ipse Newtonus vult, componuntur. Nihil igitur prorsus habetur extra corpora, quae se se mutuo attrahere dicuntur, quod Newtonianae huiusce Attractionis queat jure merito sufficiens ratio nuncupari. Fatetur & ipse Newtonus fieri posse, ut quam ipse Attractionem appellat, impulsu peragatur. Verum quomodo id fieri possit, si etiam inter corpuscula rerum primitiva Attractio detur, non patet. Nullum ergo dubium, quin Attractionis Newtonianae nulla prorsus sit ratio sufficiens.

Ex hisce colligere datur Attractionem Newtonianam vel nullam esse, vel inter qualitates occultas Peripateticorum referendam. Nam ea dicitur qualitas occulta teste Clarissimo Wolfio (*a*), *quae sufficiente ratione destituitur*, cur subjecto insit, vel saltem inesse possit; sive ut eam ex Chauvino definit à Brixia, *qua res naturales aliquid agunt, vel patiuntur, cujus vero ratio à priori reddi nequit*. Certe Newtonus ipse aperte fatetur (*b*) Attractionis rationem ignorare; & vult accipi Attractionis vocabulum, *ut in universum solummodo vim aliquam significari intelligatur, qua corpora ad se mutuo tendant, cuicunque demum causae attribuenda vis illa sit*. Nec audet vim illam tanquam reale aliquod physicunque principium definire. Ait enim (*c*) *voces attractionis. Impulsus, vel propensionis cujuscunque in centrum indifferenter, & pro se mutuo promiscue usurpo, has vires non Physice, sed mathematice considerando*. Unde Anonymus quidam Physicus in epistola contra Voltairium scripsit: *L'attraction est de l'aveu du Philosophe Anglois une cause purement possible, un principe seulment Geometrique, une force inconnue, dont il considere, compare & calcule les effets. Qu'il plaise a quelqu'un de nier cette force inconnue que deviendront ces profondes Theories, ces calculs merveilleux, ces mesures exactes, ces explications sublimes du grand Newton .... Le meme genie sans doute, qui a fait decouvrir au gran Newton des choses si sublimes, lui faisoit appercevoir, que cette attraction apres tout ne laissé aucune idee nette dans l'esprit, que elle a quelque chose de mysterieux & d'intelligible; qu'elle paroit resusciter ces qualites occultes, qu'on avoit ensevelies avec raison dans* un

(a) Ontol. §. 189.
(b) Optig. quaest. 31.
(c) Definit. VIII. Princip.

un profond oubli. s'Gravesandus denique afferere non dubitat, non modo sibi ignotam esse causam, cur corpora se se mutuo attrahant; verum etiam effectum ex his naturae legibus, quae nobis notae sunt haud posse deduci. Scribit enim (*a*): *effectum hunc habemus pro lege naturae; quia nunquam fallit, & hujus causa nobis est ignota, & ex legibus notis minime deduci potest*. Newtoniana itaque attractio, ut probe concludit Fortunatus à Brixia inter occultas qualitates numeranda est; si digna hoc nomine censeatur ea omnis corporum affectio, cujus sufficiens ratio, sive causa ignoratur.

Objectiones hasce praevidit Newtonus, unde ut illis quoquo modo obviam iret, scripsit in quaestione XXXI. optices. *Atque haec quidem principia*. (Attractionem scilicet, vim inertiae, & gravitatem.) *considero non ut occultas qualitates, quae ex specificis rerum formis oriri fingantur; sed ut universales naturae leges, quibus res ipsae sunt conformatae. Quippe principia quidem talia re vera existere ostendunt phaenomena naturae, licet ipsorum causae quae sint, non dum fuerit explicatum. Utique qualitates ipsae sunt manifestae, earumque causae solummodo occultae. Qualitatum occultarum nomen indiderunt Aristotelici non qualitatibus manifestis, sed istiusmodi tantum qualitatibus, quas in corporibus latere, quasque esse ipsas manifestorum effectuum causas incognitas existimabant*. At sufficiunt verba, ut quaestionem Newtonus dirimat? Minime. Nonne possent Aristotelici interrogati, cur Magnes Ferrum trahat; succinum paleas; papaver soporem inducat, idem respondere? Nonne certiora sunt haec, quam corpora omnia gravitare in se invicem, omnesque Planetas se mutuo attrahere? Si haec refert ad naturae leges; cur Aristotelici adlata phaenomena ad naturae leges referre non possunt? Nonne idem est corpora se mutuo attrahi ob principium internum, quod ignoratur, ac ob qualitatem occultam internam? Aristotelici non dixerunt qualitates occultas effectus manifestos. Sed quia cognoscebant effectus omnes dependere ab aliqua causa, ideo interrogati quaenam essent causae effectuum sensibilium, respondebant, esse qualitates occultas, sive vires internas corporum. At videamus num Newtonus, & cum eo Newtoniani omnes interrogati melius respondeant. Corpora ad se mutuo accedunt, manifestissimum est phaenomenon. Unde oritur accessio illa mutua? Respondent a principio interno attrahente; bona verba quaeso. Quid discriminis intercedit inter hoc principium internum activum, & qualitatem occultam Peripateticorum? Nonne ostensum est principium hoc, sive intrinsecam hanc vim omni ratione sufficienti destitui? quod si verum est,

(c) In Elem. Physic.

est, non meretur inter qualitates occultas recenseri? Cur ergo Newtonus, eodem morbo laborans, potuit Peripateticis objicere, quod: *affirmare singulas rerum species specificis esse praeditas qualitatibus occultis, per quas eae vim certam in agendo habeant, certosque effectus manifestos producant, hoc utique est nihil dicere*. Nonne nihil dicere est etiam: cum asserit Newtonus, *exiguas corporum particulas habere virtutes, potentias, sive vires, quibus per interjectum aliquod intervallum agant, non modo in radios luminis ad eos reflectendos, refringendos, & inflectendos, verum etiam mutuo in se ipsos, ad producenda pleraque phaenomena naturae*?

Newtoni vestigia insequens Rogerus Gotes, & Attractionem cum Gravitate confundens, scribit in praefactione Principiis mathematicis secundae editioni praefixa: *Audio nonnullos hanc improbare conclusionem, & de occultis qualitatibus nescio quid mussitare. Gravitatem scilicet occultum esse quid, perpetuo argutari solent; occultas vero causas procul esse ablegandas à philosophia. His autem facile respondetur non illas quidem, quarum existentia per observationes clarissime demonstratur, sed has solum, quarum occulta est, & ficta existentia, non dum vero comprobata*. Verum pace sua, fallitur Rogerus; tum quia occulta non dicitur vis illa, seu qualitas, cujus existentia dubia est, sed cujus essentia ignoratur. Soporiferam opii vim, & purgantem sennae virtutem existere nulli dubium est; tamen hujusmodi vires, aliaque id genus apud Aristotelicos non desinunt esse occultae, quia licet earum existentia certissime constet; tamen in quonam physice posita sit illarum natura, prorsus latet. Tum quia accessum mutuum corporum à principio interno activo dependere non satis constat. Quare sive à dubia existentia, sive ab incognita essentia ratiocinandum erit, nihil concludere videtur Rogeri Gotes argumentum.

Non immerito igitur observat Ludovicus à Ripa, Newtonianos attractione sua reddere in expositione phaenomenorum pro causa merum vocabulum. *Philosophi illi*, inquit clarissimus vir (*a*), *qui effectus omnes juxta eorum systema ab attractione ortos coacervant, & illud ad unam referunt Naturae legem universalem, tenui labore causam reddunt cujuscunque abstrusi phaenomeni. Satis enim illis est vocabulum pro causa adducere*. Grave igitur nemini sit, si cum eodem viro doctissimo dixerimus *Newtonianos introducentes attractiones, non jam ut qualitates occultas, aut sympathias; seu ut leges universales naturae, multum accedere ad physicam Aristotelis; & fortasse aliquid non contemnendum addi posse libro Launoi de varia Aristotelis fortuna*.

Ante-

(a) In dissertation. meteorol.

Antequam vero, quanti valeant experimenta, quibus attractionem demonſtrare contendunt Newtoniani videamus, placet prius examen criticum addere diſcuſſionis metaphyſicae Domini Maupertuiſii, quod prodidit Anonymus Gallus. *Il faut*, inquit Maupertuiſius, (*a*) *rendre justice à Newton ; Il n' a jamais regardé l' Attraction, comme un explication de la Peſanteur des corps les uns vers les autres ; Il a ſouvent averti qu' il n' employoit ce Terme, que pour deſigner un Fait, & non point une cauſe ; qu' il ne l' employoit, que pour eviter les ſyſtemes & les explications ; & qui ſe pouvoit même, que cette tendence fut l' effet d' une veritable Impulſion*. Hiſce reponit Gallus, revera Newtonum non aſpexiſſe Attractionem, tamquam explicationem Gravitatis corporum ad invicem. Quia Attractio, Gravitatio univerſalis, & Pondus corporum diverſae tantum ſunt expreſſiones ejuſdem ideae, & vocabula ſynonima. Unde ſi Maupertuiſii verbis ſubſtituantur ideae, videbitur laboraſſe tantum, ut nos doceret, Newtonum non aſpexiſſe attractionem tamquam explicationem Attractionis. Sed omittamus verbalem hanc cenſuram, & adducamus ſolidiores rationes.

Proſequitur Maupertuiſius: *ne devant pas nous flatter de connoitre toutes les Proprietes de la matiere ; nous ne ſommes en droit d' exclure que les Proprietes, qui ſeroient incompatible avec celles, que nous connoiſſons*. Ratiocinium hoc inutile videtur; & facile contra Maupertuiſium retorqueri poteſt. Quia ſi à materia excludi non poſſunt, niſi proprietates, quae ſunt incompatibiles cum iis, quas in ipſa cognoſcimus; & nos, ut eidem Maupertuiſio etiam placet, non adhuc omnes proprietates materiae cognoſcimus; poſſunt etiam adeſſe, ne de placitis Maupertuiſi recedamus, materiae proprietates aliae, quibus Attractio incompatibilis ſit, licet cum cognitis in praeſentiarum incompatibilis non videatur. Verum non eſt hic, ubi Anonymus Maupertuiſium carpit, & libenter ipſi ſubſcribitur, ne diſputandi occaſio oboriatur circa id, quod idem Maupertuiſius ſubjungit: nempe *que la force impulſive n' eſt pas plus aiſée à concevoir, que la force Attractive*. Adoptat Anonymus ſententiam Domini Mallebrance, putatque, dum corpus percutit, vel impellit aliud, Deum ipſum eſſe, qui corpus percuſſum movet. Ita ut corpus percutiens aſpici non poſſit, niſi ut cauſa occaſionalis motus, quem videtur imprimere. *On ne demande pas davantage*, proſequitur Maupertuiſius, *& vous rendez ſans vous en appercevoir, eſt il en effet plus difficile à dieu; de mouvoir l' un vers l' autre, deux corps eloignes, que d' attendre pour le mouvoir, qu' un corps ait eté rencontré par l' autre*.

(a) Vid. figur. des Aſtres.

Hisce reponit primo Anonymus, Newtonianos hoc modo se dedere absque eo, quod nec minimum advertantur, & quaestionem male nimis derelinquere. Quoniam si considerant Attractionem nonnisi, ut actionem Dei, quae non supponit in corporibus, nisi proprietatem, qua moveri possint; quomodo inde concludent attractionem concipi posse absque absurditate tanquam proprietatem materiae, diversam à mobilitate? Hoc interim est, quod probare susceperant.

Reponit secundo, quod dum tribuenda est supremo Numini actio similis illi, quam requireret Attractio reciproca partium omnium materiae; non sufficiat cognoscere, illam esse in ejusdem potentia; sed opus esse etiam, pernoscere convenientiam, & necessitatem tum in sapientia, & conventia suarum idearum, quum in sufficientia & simplicitate mediorum, quae seligit. Quoniam corpora sunt impenetrabilia, & vult Deus motus universales, & particulares perpetuo naturam animare; absolute necessarium est, motum unius corporis esse occasionem motus illorum, quorum locum occupare debet. Similiter, quoniam Animalia debent propriam vitam servare, propriisque egestatibus providere; absolute necessarium est, posse illa, Creatoris auxilio, proprium corpus in motum agere, & illo mediante, corpora omnia, quorum usus illis necessarius est. At quaenam ratio necessariam reddere potest Actionem, quam à Deo hypothesis Attractionis mutuae corporum omnium exigit? Hipothesis eo magis prodigiosa, quia nunquam producitur, nisi duabus aliis hypothesibus comitata, quas appellant leges Attractionis, quaeque prodigiosissimae etiam experiuntur.

Nonnisi corpori tantum nostro imperare nobis datum est; & ipso mediante extenditur potestas in corpora solummodo, quorum magnitudo aut parvitas, distantia, aut obstaculi interpositio eadem non abripit actioni suae infirmae etiam, ac parvae extensionis, momentaneae, & crassae. At in systemate Attractionis minimum sabuli granum gaudet immediato universali, & constanti imperio in omnia corpora. Verum est, vim Attractionis suae decrescere in ratione quadrati distantiarum; At non minus verum est, quamcunque assignabilem distantiam non posse eam annihilare; & vim hanc universum replentem efficacissime propagari ab uno ad alterum universi extremum absque eo, quod obstaculorum interpositio illam impediat, retardet, aut diminuat. Talis est prima codicis Newtoniani lex.

Secunda est concisum oraculum, quod profundissimum tegit sensum. Fert haec, *Attractionem esse semper proportionalem quantitati materiae, quam continent corpora*. Quae quidem verba significant non modo,

do, quod quo majorem materiae quantitatem continet corpus, eo violentius attrahit; Sed etiam quod eo majori vi attrahitur. Quaenam argumenta nos metipsos contemnendi, nostrumque nihil recognoscendi! Frustra, ut limitata fruamur potentia, nostras mutamus aptitudines, & nobis ipsis suppetias ferimus, auxilio plurimum Machinarum. Praeterquam quod nobis nunquam datum est, integras nostras vires applicare; adsunt corpora, quorum massa, aut adhaerentia eadem grandioribus etiam corporibus resistere faciant; & nos satis aliunde cognoscimus minimum exercitium nostrae potentiae, eam absorbere ita, ut resistentia corporis, quam superamus, auferat à nobis medium, aliud eodem tempore superandi. Non ita tamen se res habet circa granum sabuli. Tranquillum illud in sinu potentiae suae, absque machinarum interventu, absque situ praestantiori, explicat vim, quae subjicere valet corpora omnia simul. Si vis Attractrix reliquarum partium materiae cessaret, illa grani sabuli subjiceret Solem, Stellas, & Planetas. Omnia corpora coacta forent ad illud accedere, illud circumdarent, centrum universi constituerent, & recognoscerent efficaciam vis, quae se distribuens, absque eo, quod dividatur, invenitur tota simul ubique, & tota integra in omnibus.

En magis quam quod opus erat Anonymo, ut inceepto ratiocinio finem imponeret. Invenio, inquit ille, in systemate Cartesiano de causis occasionalibus simplicitatem dignam, si licet ita loqui, ipsius Dei; admiratur, ut duae, aut tres leges universales, quas sibi imponit ejus bonitas, sufficiant conservationi operum suorum, & cognoscere datur sapientiam ejus ad limites usque auxilii, quod nostris egestatibus accomodat. Nec immerito impatienter fert, quod ideis hisce adjungere velint ideam Potentiae cujusdam caecae, quae semper agit, nunquam vero finem assequitur, quaeque multiplicat media, absque eo, quod pertingat ad effecta, quaeque perpetuo occupatur ad se ipsam destruendam. Cur obstringendus est Deus ad perpetuum certamen inter corpora detinendum? Cur oportet Atomum in regione saturni sitam adniti inutiliter, Solem attrahere? Aut quid Soli evenit, si illam attrahat, aut attrahatur ab illa, quoties conatus isti inanes sunt; & Sol & Atomus respectivis locis semper resident? unde repetenda est existentia corporum omnium per spatia diffusorum? Imponet ne illa Divino Numini legem trahendi lapidem juxta tot directiones, quot sunt in universo existentia corpora; interea dum eadem trahere debet ille per totidem contrarias directiones, ut ejusdem duritiem efficiat. Existimandum ne est, Deum non posse paleam removere, absque eo, quod teneatur agere eodem tempore in caetera corpora, ut augeat, aut diminuat tendentiam eorum versus paleam in ratione mutationis

fa-

factae in omnibus distantiis ob motum soliús corporis?

En quomodo actio Dei, quae adeo propria credebatur ad incomprehensibilitatem Attractionis ablegandam, illa est, qua nihil aptius adduci poterat, ut ejusdem impossibilitas ostendatur. Neque dicant Maupertuisium ostendere voluisse tantum possibilitatem pure metaphysicam: quia praeterquam quod loquebatur Maupertuisius de possibilitate propria ad suadendam ejusdem existentiam: non nisi metaphysice loquendo verum est, in Deo Potentiam & sapientiam esse inseparabiles ita, ut effectus unius possibilitatem non habeant, nisi quatenus haberi possint eodem tempore tanquam effectus alterius.

Ut expositum argumentum convelleret Maupertuisius discussioni metaphysicae hisce verbis finem imposuit. *Parmi les differentes Proprietes des corps, Il en est*, inquit ille, *de primordiales appartenent à la matiere en general; on les y trouve toujours: Telles sont l' etenduë, & l' impénétrabilité; Mais il en est d' un ordre moins necessaire, comme le Repos & le Mouvement. S' il arrive*, prosequitur ille, *que quelques Proprietes de differens ordres se trouvent en opposition; Il faudra que l' inferieure cede & s' accomode à la plus necessaire, qui n' admet aucune varieté, & qu' il paroisse quelque Phenomene, qui soit la suite de la subordination entre les deux Proprietes; Mais si la Pesanteur etoit une proprieté du Premier ordre, & par consequent independente des autres Proprietes: Nous ne verrions pas, que son etablissement fut necessaire, parce qu' elle ne le doit point a la combinaison des autres Proprietes anterieures.*

Fatendum tamen est sublimitatem, concinnitatem, atque spiritus praecisionem esse inutiles, quoties pessima defenditur causa. Auctoris conclusio, quoniam ejus ratiocinium extricare non praesumitur, est, *que si la Pesanteur*, hoc est Attractio, *etoit une Proprieté du Premier ordre; Nous ne verrion pas, que son etablissement fut necessaire!* Nihil hoc certius. Neque ostendendum erat sequentibus duabus propositionibus nimis crasse falsis: nempe *que le proprietes d' un etre, peuvent se trouver en opposition;* & quod *le mouvent, & le repos sont des Proprietes de la matiere*. Sufficiebat asserere, quod sicut nemo tenetur rationem reddere extensionis, & impenetrabilitatis corporum, sic nulla reddenda est ratio Attractionis mutuae, quando supponitur Attractionem hanc esse Proprietatem ejusdem generis ac extensionis, & Impenetrabilitatis. At quamnam rationem habet ratiocinium hoc cum illo, cujus vim Auctor infringere cupiebat? Non quaeritur, quid cogitandum esset, si Attractio foret Proprietas materiae. Sed agitur utrum Attractio sit una ex proprietatibus materiae. Haec non erat amplius eadem quaestio; & Auctor eo devenerat, ut inspiceret Attractionem, ut Actionem Dei, quae non supponit in materia nisi

me-

meram proprietatem possibilitatis motus, sive clarius proprietatem, qua constituitur materia in possibilitate motus. Ostendere oportebat Actionem hanc admitti potuisse; quamvis illa non ferat secum, ut ostensum est, characterem ullum nec necessitatis, neque sapientiae: hoc quod Auctor ne minimum ostendere adnisus est. Credebat ille se subducere, supponens non modo id, quod non amplius erat in quaestione; sed etiam id, de quo nunquam dubitatum est; credere interim, minime nos audemus, ostendere, sibi prefixisse, Attractionem esse proprietatem ejusdem generis, ac extensionem, ita ut, non minus impossibile sit concipere corpus absque attractione, ac sine extensione.

Censurae discussionis metaphysicae, quae Newtonianorum judicio quamplurimos seducere valuit, forsan abs re non erit duas alias observationes addere. Primo, Newtoniani nihil pro Attractione producunt, quod dici non possit, & re vera productum non sit à Lokio (*a*) ad ostendendum, posse materiam cogitare. Neque dicant, odiosam nos adducere comparationem; eam nos ex Lokio ipso deprompsimus, qui acriter ab Antistite Anglicano aggressus, respondit, quod sicut creditur, corpora à se mutuo dissita ad invicem attrahi; ita pariter convenire oportet, possibile esse, materiae purissimae cumulos à Deo facultatem cogitandi recepisse.

Altera observatio est Domini de Gamaches. Sapientissimus hicce vir observat (*b*), quod si Mundus Newtoni non esset infinitus, corpora sita prope ejus limites, non possent Attractioni corporum à centro minus dissitorum resistere, neque haec attractioni corporum propinquiorum. Unde addit vir clarissimus medium, quo solo praepediri posset, ne Mundus Newtonianus evaderet cahos, & omnia corpora efficerent unam eandemque massam, esse, eumdem ponere infinitum. Unde Anti-Newtonianus quidam, qui non modo ea, de quibus nulli dubium, ut in more apud nos est, opponere; sed etiam dubia producere, & aliis examinanda proponere non dubitat, putat necessariam hanc Mundi immensitatem convenire cum ideis, quae occultam systematis Newtoniani partem constituunt; creditque quod dum ad ultimum quadrantem compulsi Newtoniani circa attractionem respondent, se nescire causam, & tantum manifestissimum effectum videre, credit inquam, ignorantiam illam, quam aequo animo profitentur artificiosam esse, & pudoris nescio quid reliquum, quod eos detinet ne clarius explicentur. Revocat ille in mentem Newtoni sen-

(a) Ent. Hum. lib. IV. cap. 3.
(b) In Astron. Phys.

ſententiam de natura materiae ab eodem Newtono familiariter Lokio communicatam. Huic deinde adjungit comparationem à Lokio inſtitutam inter attractionem, & Spiritualitatem Entium, quae poſſunt in ſe invicem agere in diſtans, quibus addit oraculum, in celeberrimo *Newtonianiſmo ad uſum ſexus amabilis conſcripto*, prolatum. Hujus Auctor arcana Attractionis adducens, inquit: *que les veſtibule, & les parties anterieures du Temple s' ouvriroient pour les Prophanes; Mais que le ſanctuaire n' admettoit, que les Pretres & les favoris de la divinité?* Perpendit inſuper exprobationem, quam ſibimetipſi fecit Maupertuiſius, quod nempe nimis indulgeret noſtrae debilitati, loquens (*a*) de Attractione & Gravitate inter partes materiae, cum oporteret potius verba facere *de Amore, Paſſione, ac deſiderio*. Conſiderat inſuper Maupertuiſii verba in diſquiſitione *des Negres blancs* prolata, quae ita ſe habent: *cet l' inſtinct des Animaux, qui leur fait rechecher ce, qui leur convient, & fuir ce, qui leur nuit, n' appartient il point aux plus petites parties dont l' animal eſt formé &c.?* Hiſce omnibus in unum collatis concludit: „ perſuaſum eſt mihi ſectatores Newtoni convenire cum „ Aſſeclis Leibnitii cum monadibus, & Attractionibus innatis ad „ conſtruendum monſtruoſum ſpiritualiſmum, ſive melius verum ma- „ terialiſmum, ſive impietatem ſpinoziſmi rectificatam, & impio- „ rem, ſi poſſibile eſt, redditam. Haec ille.

Quamquam credere minime adducar ego, Newtonianos inter ſe mutuo per hypotheſes ſecretas conſpirare, & veſtibulum Templi tantum Prophanis apertum eſſe; interiora vero Numinis Sacerdotibus ſolum patere; tamen non eſt, quod aperte non colligam Recentiorum Newtonianorum quamplurimos convenire cum fautoribus monadum Leibnitii. Nam praeter nuperrimum illum noſtrum, qui primordia rerum monades eſſe voluit viribus attractivis, & repulſivis praeditas, quique praeſumit monadem hujuſmodi, magnitudinis omnis expertem mentem hominis eſſe, quae in cerebri meditullio, quouſque ſuum in humanum automa exercet imperium, tamquam in propria ſede moretur. Cujus doctrinae fundamenta à nullo alio, ut ipſe inquit, ante hac tradita, in inſtitutionibus mathematum univerſorum, quas promittit, neſcio quomodo fuſius pertractet; non deſunt alii, qui totis viribus eaſdem monades viribus attrahentibus, & repellentibus donatas adſtruere tentant, & pro principiis rerum venditare, quorum alterum nunc taceo. At ni impoſterum moderari ſciet, non verebor myſterioſas omnes, quas uſque adhuc edidit diſſertationes ad trutinam revocare, quantique valeant omnibus exponere. Non enim cur-

(a) Figur. des Aſtres

curvae arcanae nos terrent; neque demortuum perexcellentem nostrum virum est lacessire; cujus etiam partes defendere non renuam. Interim quis non videt, systema hoc ducere eo, quo nec ratio, nec religio ulla duci sinit; quia si monades illae activae spirituales sunt, e medio auferunt corporeum universum omne, & monstruosum spiritualismum constituunt; vel si eadem elementa revera corporea fuerint, spinozae materialismum iterum reducunt. Haec perpendat quaeso Nuperrimus noster in institutionibus mathematum, ubi expositurus est, quomodo Monas, sive mens hominis vim è cerebro diffundat ad singula nervorum extrema. Newtonus necessarias ab attractione expositas sequelas forsan praevidit, ideoque monuit, se attractionem non ut proprietatem corporum essentialem accipere; & arbitratus est, explicari posse gravitatem, actione fluidi elastici, universum omne replentis, cujus existentiam credebat, licet ob experimentorum defectum, illud definire minime ausus sit. Mac-laurinus Newtoni Alumnus diligenter mittit lectores ad epistolam Newtoni ad Boyleum datam; & addit, Newtonum semper insinuasse, corpus agere non posse in aliud indistans, nisi aliorum corporum interpositione.

O si ad vitam revocatus celeberrimus Alphonsus Castiliae Rex, aspiceret Attractionem, multiplicatasque adeo ejusdem leges à Newtonianis ad Planetarum motus explicandos, o quanto potiori jure asserere posset, quod si in constructione universi advocatus fuisset, multo melius illud disposuisset. Scio nonnullos impie nimis celeberrimum Principem blasphemasse arbitratos esse. Verum hi, pace sua, Principis dicta minime perceperunt. Alphonsus generosus, ac Potentissimus Princeps ad construendas tabulas Astronomicas alphonsinas vulgo dictas 400. nummorum aureorum millia impendit. Quoniam vero non modo magnificus, sed & sapientissimus etiam erat, ideo comprehendit tabulas illas, quamvis motui Astrorum conformes, dependere ab hypothesibus adeo multiplicatis, & parum verisimilibus, ut ridiculam existimaret similem universi fabricam. Talem esse aperte satis illi demonstrare potuit combinatio epicyclorum cum excentricis, & Caelorum viginti constructio. Si nunc Attractionis varias leges aspiceret, non minus ridiculas inveniret; & ut Astronomos sui temporis de parva hypothesium soliditate adverteret, pronuntiavit, se multo melius Caelos construxisse, pronuntiasset idem hodie potiori jure, ut Newtonianos de eodem defectu admoneret.

At quid juvat, inquiunt, tanta contra attractionem cumulare, si naturae phaenomena, si a tot celeberrimis viris ubique Terrarum patrata experimenta illam, luce meridiana clarius, demonstrant? ne quid intactum ergo hac super re relinquamus, videamus an ejusmodi

sint, ut dubitandi locum omnem adimant; an vero ab alio principio, potiori jure, repeti possint, ac debeant. Insuper, si cum ipsis sensiendum sit, an ex phaenomenis possibile unquam sit, unicum universale, & constans principium colligere, quale ipsi venditant; an vero tot attractionum genera admittere cogamur, quot sunt phaenomena, eaque adeo diversa, adeo opposita, ut impossibile sit ab una eademqe causa dependere, & ne tempus frustra teramus, accedamus ad opus.

Attrahentem vim aperte demonstrari afferunt Newtoniani à corporum cohaerentia, arte genita. Revera si corpora laevigantur ita, ut ad mutuos contactus ejus superficies exacte accedant; vel ita flexibilia corpora comprimantur, ut pressione idem obtineatur: resistunt deinde non contemnibili vi separationi suae. Sic Dominus Desagulerius, Musschenbroekius, aliique experiundo didicerunt, quod globi duo plumbei, aliqua sui parte complanati, ad se mutuo violenter appressi, ut in majorem contactum eorum superficies accederent: ita cohaeserunt, ut nonnisi vi ponderis librarum 50., & quandoque 114. divelli potuerint. Similiter si laminae, cylindri, vel alia quaecunque corpora marmorea, metallica, vel aliús generis probe laevigata, si ad se mutuo apprimantur, cohaerent statim ita, ut nonnisi considerabili vi divelli possint. Quoniam vero corpora perfecte laevigare, ita facile non est; ideo ut mutuos superficierum contactus augeant, & interspersa vacuola occludant, hoc alio artificio utuntur Physici. Inter apprimendas superficies ponunt, vel aquae guttulam, vel Terebinthinam, vel resinam, vel aliquid aliud simile. Hac methodo experiundo observatum à Musschenbroekio fuit, duos cylindros orichalTab.II. caceos A D C, B D E probe complanatos, quorum diameter A C erat Fig.IV. pollicis Rhenani $1\frac{11}{21}$, altitudo $\frac{4}{10}$, ad se mutuo appressos, interponendo aquae guttam, cohaesisse vi aequali unciis 12, cum Terebinthina veneta vi unciarum 24; cum resina vi librarum 850; cum cera vi librarum 900; cum pice libris plusquam 1400. Idem tentamen cylindris marmoreis albis diametro pollicum $2\frac{1}{2}$ institutum fuit; & ii cum aqua cohaeserunt vi aequali unciis 6; cum oleo vi aequali unciis $15\frac{1}{2}$; cum sebo cohaeserunt vi librarum 900; & sic deinceps in aliis ex ebore, marmore nigro &c. tentatum experimentum, pro diversitate materiae interpositae, pro magnitudine diametrorum, & qualitate corporum, cohaesionem variare observatum fuit, semper tamen eo esse majorem, quo magis superficies laevigatae fuerint.

Haec omnia phaenomena nullo pacto explicari volunt, nisi vi attrahente admissa. Verum nescio, cur ad haec enucleanda, princi-

pio, five vi recurrendum eſt, de qua tanta lis inter phyſicos viget; Cum potius eadem poſſint facilius explanari alio principio, de quo certe ne quidem ipſi adverſarii addubitare audent. Certe Otho de Guerricke maximam cohaerentiam ab aëris preſſione, luculentiſſimo experimento, oriri poſſe demonſtravit. Perilluſtris hicce vir omnium primus duo hemiſphaeria cava ACB, BCA paravit diametri $\frac{1}{4}$ ulnae magdeburgicae interpoſito orbe coriaceo, qui oleo erat imbutus, ſimul deinde unita per epiſtomium omni aere evacuavit; & illa ita cohaeſerunt, ut nonniſi vi equorum 16, in contrarias partes diſtrahentium, divelli potuerint. Maximam hanc cohaeſionem nonniſi à preſſione externi aëris dependere, facili hoc alio experimento demonſtrari poteſt. Si eadem hemiſphaeria poſt exantlatum aerem ita cohaerentia in recipiente machinae Boylianae ſuſpendantur; & paulatim craſſus extrahatur aer, videbitur ſtatim proprio pondere inferius hemiſphaerium à ſuperiori ſecedere. Cohaeſionem ergo hemiſphaeriorum ab aere exteriori & craſſo prementi ortam eſſe, negare, idem eſſet, ac ineptire. Re vera minime id audent Newtoniani. Si indubitata haec ergo, cur ad incertum recurrendum eſt principium. At inquiunt, quod etſi veriſſima ſint expoſita; non eandem tamen eſſe rationem in cylindris ſupra adductis, inter quos cum nulla detur vacuitas, eorum minimae partes exercent vim contactus, ſeu vim attrahentem. Verum hic aſſumitur tanquam exploratum, quod eſt in quaeſtione. Cur ad preſſionem aeris externi addenda eſt vis attrahens? forſan quia cylindri orichalcacei, pice interpoſita, à libris 1400. divelli non potuerunt; Marmorei vero, cum cera, adhaeſerunt vi librarum 1250., licet primorum diameter fuerit tantum pollicis $1\frac{11}{12}$; ſecundorum vero pollicum $2\frac{1}{12}$, minor nempe diametro hemiſphaeriorum, quae quoties conſtituuntur diametro pollicum quatuor, cohaerentia obſervata eſt aequalis libris 240., & applicatis libris 241. hemiſphaeria ſeparantur? Qua poſita proportione & regula, inquiunt, marmorei cylinſtri vi librarum 72 cohaerere deberent, quae multo minor eſt 1250., qua revera cohaeſerunt. Verum eſt haec adaequata reſponſio? ſunt ne omnia eadem, cohaeſio hemiſphaeriorum ſuſtinet in eadem proportione preſſionem aeris, ac cylindri marmorei? minime certe. Quia hemiſphaeria Guerrikii experiuntur preſſionem craſſi aeris, qui libere per poros tranſire nequit. Verum cylindri experiuntur primo preſſionem craſſi aeris, qui agit juxta ſuperficiem externam hemiſphaeriorum; ſecundo interpoſita cera, aut pice, & occluſis poris ſuperficierum, praepeditur etiam liber tranſitus materiae aethereae, ſive igneae, & preſſioni exteriori

Tab. II. Fig. V.

additur nova haec pressio interna, quae necessario vim cohaesionis augere debet. Existentiam materiae aethereae sive igneae, undequaque diffusae, non est, quin iterum hic ostendamus; satis de ea enim diximus in primo volumine; & ejus vires quaenam sint, apud omnes exploratum est. Et quod re vera ita se res habeat, confirmant ipsi; Confitentur enim, quod si cylindri orichalcacei in campana machinae Boylianae suspendantur, & extrahatur crassus aer, remaneant quidem adhuc in mutuo contactu; verum minori indigent vi, quam in aere aperto, ut separentur. Si phaenomenon non à pressione exteriori, sed ab innata particularum attractione oriretur: cur haec diversitas? Verum si à pressione repetatur: in aere exteriori experitur pressionem aeris crassi, qui agit secundum superficies externas, & aetheris, qui agit secundum internas, ideoque major erit vis cohaesionis; In machina vero Boyliana experitur tantum pressionem aetheris praepediti in cursu libero.

Observo insuper, quod si phyala longioris colli accipiatur, & repleatur aqua. Deinde appresso levi chartae frustulo, ita occludatur phyala, ut orae vasis cum chartae particulis in mutuos contactus veniant. Tunc cohaerebit charta ita, ut etiam si obvertatur phyala, ut aqua tota insistat tenui chartae frustulo; cujuscunque ponderis fuerit aqua, cohaerentiam illam non vincet. Si ad explanandum hoc phaenomenon recurramus ad attractionem: cum haec proportionalis sit quantitati materiae, certe adhaesio chartulae ad oras vasis infinite parva esse deberet, respectu ponderis aquae, adeoque vinci deberet. Si vero supponamus cohaesionem oriri ab aeris pressione, certe absurdum nullum erit; quia non est attractio chartae, quae resistit aquae, sed pressio aeris exterioris; & chartula inservit tantum, ut pressio fluidi aërei tota simul exerceatur contra gravitantem aquam. Igitur ex usque adhuc adductis patet jam, nihil pro Attractione colligi posse; & mechanice ab aëris pressione majori probabilitate explanari.

At evincent forsan Attractionem mira corporum electricorum phaenomena, aut magnetis vires? Minime; quia innumera experimenta, ubique Terrarum patrata à celeberrimis viris, ostenderunt electricorum corporum phaenomena deberi subtili cuidam materiae, circa ipsa violenter agitatae. Veritatem assertionis hujusce demonstrant artificia ipsa, quibus excitari solet virtus electrica. Sane globorum frictiones, aut eorundem circulares motus, & alia similia ostendunt, motu prius concitari debere materiam aetheream, sive aliquid aliud. At cur conjecturas in medium adducere conamur, si lucida atmosphaera, quae circa electrica corpora generatur, dum in

actio-

actione sunt, rem ipsam sensibus obponit; & Newtoniani ipsi Attractionis suae obliti, toti sunt, ut ostendant semitas, quas lucida corpuscula circa electrica facta corpora oservant; (a) quaeque incidentia corpora ad centrum Atmosphaerae pellunt. Ad magicos Magnetis ludos, quod attinet: eos materiae cujusdam subtilis, in orbem actae, effectus esse manifestissime colligitur. Sane limatura chalybis prope magnetem jacta, videtur rotando circa magnetem, paulatim ad illum accedere. Si ad ignem incalescat, ut ejus dissipetur atmosphaera; aut percutiatur, ut interna constructio, & pororum symmetria pervertatur, & vorticis regularis motus praepediatur, statim cessat omnis vis. Non ergo ex hisce phaenomenis poterunt solida pro Attractionis existentia argumenta colligi. De hisce tamen miris phaenomenis nos alibi susius edisseremus.

Newtoniani, qui ubique attractionem legunt, crediderunt ejusdem existentiam manifestissime comprobari experimentis circa rorem captis, quaeque è Caelo descendere putabatur, quamque nonnisi Terrae exhalationem esse compertum est. Si aeri aperto per noctem exponatur myrrhinus crater in patina argentea; videbitur statim crater rore repleri; interea dum immunis observatur omnis patina. Contrarium experitur, si crater argenteus fuerit, patina vero myrrhina. Hisce observatis, statim Newtoniani attractionis auxilio omnia resolvere arbitrati sunt; indeque nova pro Attractione argumenta colligere. Revera magnus du Fay rem admiratus est. At Reamurius, qui non minus in experimentis instituendis, quam in iisdem explicandis ingeniosus experitur, Newtonianis spem omnem abstulit, quam conceperant. Demonstravit enim, ne minimum roris in craterem ingredi, quoties mediocriter erat excalfactus, & metalla probe frigefacta rorem copiosissime in se recipere, non secus ac Terras sandaraca indutas.

Accedamus nunc ad celeberrimum de Tubis capillaribus phaenomenon, quo attrahentem vim manifestissime demonstrari contendunt Newtoniani; & quo tanquam argumentorum Achille utuntur ad universalem attractionem comprobandam. Tubi capillares dicuntur exilissimi canales vitrei, magnitudine sua capillos, aut Equi crines aequantes. Si hi utrinque aperti, bene mundi, recentes, recti, ad horizontem inclinati, vel perpendiculares, altero extremorum aquae imponantur, eam magno impetu ad notabilem elevant altitudinem. Elevationem illam unice à vitri attractione dependere volunt Newtoniani. Quod ut comprobarent, & antiquam Theoriam everterent infini-

(a) Vid. Nollet. in novissimis experimentis electricis.

finita pene experimenta tentarunt. Non modo enim cum aqua sola, sed cum oleis, spiritibus, omnibusque pene fluidis experimentum instituerunt in aere aperto, in vacuo boyliano. At vereor ne innumeris experimentis illis, potius quam rem illustrassent, tenebris illam obvoluissent; & potius quam propriam Theoriam confirmassent, eandem evertissent; multa enim, ut de ejus veritate dubitemus, nos movent. Et ut dubitationis nostrae ratio omnibus pateat, congruum prius erit eorundem praecipua phaenomena in medium afferre.

Tubi igitur capillares, quo exiliores fuerint, eo fluida magis attrahunt; & si fuerint ejusdem diametri, eo ad majorem altitudinem elevant fluida, quo longiores fuerint. In tubo vitreo perfecte cylindrico, cujus longitudo pollices $3\frac{1}{2}$; interna vero diameter $\frac{1}{16}$ pollicis aequabat, infima ora, vix infra aquam demerso, deprehendit Musschenbroekius, aquam ipsam ad altitudinem 20 linearum supra libellam, sua veluti sponte, ascendisse. Is idem tubus, eodem Musschenbroekio observante, ab aqua sublatus, receptam in se aquam retinuit, nec dimisit. Si tubus antea in aquam profunde immersus ex illa extrahatur, atque ad perpendiculum in aere suspensus detineatur, aqua, eodem observante, guttatim effluit, donec haereat ad altitudinem 20 linearum. Idem Tubus, aere vacuus, oblique in aquam immissus, eam in se recipit ad eandem altitudinem 20 linearum. Si supremum tubi capillaris orificium digito tegatur, & altero sui extremo in aquam immergatur, illa minime ascendit, observante clarissimo Bulfingero; ascendit vero sublato digito. Insuper, eodem observante, si tubus brevior fuerit, ea altitudine, ad quam assurgere debet aqua, ascendit illa, verum non effluit ab extremo superiori. Sumpto tubo, cujus duo brachia erant recta, & horizonti parallela, altitudo vero unius minor ea, ad quam in ipso eodem tubo sponte ascendebat aqua, testatur Musschenbroekius, aquae guttam extremitati minoris brachii apppositam, raptam fuisse introrsum, ascendisse supra, & descendisse usque ad alteram oram. Non solum aqua, verum etiam alii liquores, uno excepto mercurio, eadem phaenomena subeunt; altitudo tamen ad quam perveniunt non omnibus eadem, sed mirifice variat; & Musschenbroekius observavit in tubo, cujus longitudo erat linearum 43; diameter vero minor $\frac{1}{5}$ lineae, aquam ascendisse ad altitudinem perpendicularem 26 linearum; Alcohol vini purum ad 18; oleum tartari per deliquium ad 25. Spiritus nitri ad 20; oleum vitrioli ad 26. oleum aethereum Terebinthinae ad 18; oleum vulgare raparum ad 21; urinam sani hominis matutinam ad 33; spiritum salis marini ad 32. Haec omnia phaenomena succedunt in vacuo boyliano aeque ac in aere aperto.

Do-

Dominus Carraeus observavit, quod si interni capillarium tubulorum parietes liquefacto sebo illinantur, aquam nequaquam ascendere. Si vero eodem teste, unum dumtaxat internae superficiei latus sebo inungatur, elevatur aqua ex altero tantum latere. Hisce omnibus addunt: quod si duo specula plana perpendicularia ad horizontem uno latere perpendiculari jungantur, opposito latere à se distiterint; ita ut angulum efforment, tum imposita aquae, eam attollunt altius, ubi specula sibi propiora sunt, humilius ubi à se distant; elevatae aquae superficies efformabit curvam hyperbolae formam referentem, cujus Asymptoti erunt latera speculorum. Si hoc experimentum instituatur cum Mercurio, loco aquae; efformabitur etiam à mercurio hyperbola, sed inversa.

Häec omnia aliquaque hujusmodi innumera, quae brevitati consulentes omisimus, nullo pacto repeti posse contendunt Newtoniani ab aëris, vel aetheris pressione, ut vetus docet Theoria. Econtra asserunt facile omnia explanari, unica admissa attractione. Quanquam de hac acerrima lis sit; tamen ultro concessa, non ea videtur mihi, quae phaenomena omnia tuborum capillarium ita explanet, ut omnem de praecipua sua actione dubitandi locum adimat. Re vera addubitare nos cogunt, primo Clarissimi Bulfingeri prolatae obiectiones, non dum solutae (*a*), & quod maximum est, ipsa Newtonianorum inter se dissentio. Hauksbejus, qui phaenomenon hoc primus à vitri attractione dependere suspicatus est, putavit, totam tubuli internam superficiem aquae contiguam trahere aquam. Jurinus contra existimat suspensionem aquae provenire ab ea attractione, quae fit à sola superficiei supremae periphaeria; elevationem à proxime contiguam, quam sententiam, etsi Hauksbejanae praeferendam censeat Bulfingerus; tamen non est, quod Clarissimi Clairaut obiectiones effugere potuerit (*b*). Si igitur domi tanta lis est, quid sentient exteri, qui non de modis tantum, quibus attractio peragitur; sed de re ipsa dubitant? Re vera intelligi nequit, cur si attractio proprietas est materiae intrinseca, & exercetur juxta omnes directiones, intelligi inquam nequit, cur tubuli interiori tantum superficie attrahere, & elevare debeant aquam, minime vero exteriori. Intelligi sane nequit cur phaenomenon tantum in angustioribus succedat minime vero in latioribus. Respondet forsan quisquam cum Musschenbroekio, quod in angustioribus internae tubuli superficies contiguae magis sint, quam in latioribus, ideoque se mutuo auxiliantes vim efficiant attra-

(a) Vide Acta Petropol. differt. de Tub. cap.
(b) Vid. la figur de la Terr.

trahentem majorem. Verum responsio haec objectionem minime solvit, sed tantum minuit. Nam si in tubo supra descripto ab interiori superficie elevatur aqua supra libellam usque ad lineas 20.; ab exteriori saltem, divisa vi, elevari deberet ad lineas 10, & in latioribus tubis ad aliquam altitudinem ascendere deberet; forsan quia similes non sunt superficies? non ne eadem est aqua?

Neque minoris ponderis est objectio, quae profluit ex observatione, quod si superior extremitas tubi digito occludatur, non amplius aqua ascendat; econtra ascendat statimac digitus amovetur. Si via attrahens tubuli, ut placet Musschenbroekio, est in ratione totae internae superficiei; cur haec vim omnem amittit clausa superiori extremitate; obtineat illa aperta? Existimandum ne est, digiti superficiem in se attrahere vim illam, quae in aquam exercebatur? verum si hoc foret, exactissimus observator Musschenbroekius diligenter observasset hoc etiam contra eos, qui meditabundi sedent in Musaeis. Insuper si vis attrahens proportionalis est quantitati materiae, cur pro varia tubulorum crassitie, humorum altitudines non variant in tubulis, & semper sequuntur proportionem diametrorum, cùm in crassioribus major esse debeat juxta Canones Newtonianos vis attrahens?

Maximum, quod contra antiquam Theoriam de aeris, aut aethereis pressione adducunt argumentum est, quod fluidorum gravitatibus diversis specificis praeditorum altitudines non sint in ratione inversa gravitatum suarum quemadmodum à pressione aeris fieri deberet. Nam maxime elevatur urina humana, & spiritus salis armoniaci; semper minus sequentia fluida, oleum vitrioli, oleum tartari per deliquium, aqua, oleum raparum, spiritus nitri Glauberi, oleum Terebinthinae, Alcohol vini, spiritus vini aethereus; Mercurius non ascendit, sed depressior est in tubo, quam in reliquo: *Attendenti*, prosequitur Musschenbroekius, (*a*) *ad hunc ordinem patet, non elevari maxime liquores prae aliis volatiles, ut aliqui crediderunt; sunt enim spiritus aethereus vini; & spiritus nitri Glauberi volatiliores multo, quam urina, vel oleum vitrioli, & oleum Tartari*. Verum vereor ne, haec attractionem evertant. Nam dato tubo, & data vitri specie; dari etiam oportet Attractionis quantitatem. Hac posita unde repeti debet varietas altitudinum in eodem tubo pro diversitate liquorum? Si igitur altitudines variant, varietas haec dependere debet à diversitate fluidorum. Etsi ab hisce, deberent illae esse in ratione inversa gravitatum specificarum. Nam data vi attractionis constanti in

(a) In Elementis Physices.

in eodem tubo, ascensiones esse debent in ratione inversa resistentiarum fluidorum; resistentiae vero sunt, ut gravitates specificae, hoc quod repugnat experimentis; quia licet urina humana sit gravior spiritu aethereo vini, & spiritu nitri; tamen hisce altius ascendit. Quaererem insuper, cur mercurius nullo pacto attrahitur; & inter laminas vitreas ita attrahitur, ut hyperbolam oppositam continuat; & magis elevetur, quam aqua? Phaenomena igitur Tuborum capillarium, ne alia adducamus, non ita explanantur attractione, ut de ejus existentia dubium omnem adimant: unde res adhuc est in ancipiti, ne ab iisdem penitus everti dicamus. Observandum insuper est, quod si aqua, aliique liquores ascendunt in tubo vitreo, quia partes ejus, ut volunt Newtoniani, magis attrahuntur à vitro, quam inter se: definiendum esset liquidum, corpus, cujus partes minus attrahuntur inter se, quam à partibus caeterorum corporum; quae quidem definitio, praeterquam quod subvertit, omne, quod usque adhuc de natura fluidi creditum est, infinita experimenta ostendunt, quod si unquam admittenda esset aliqua attractio, haec foret inter partes ejusdem substantiae.

Si igitur Newtoniana Attractio, una ex assignabilibus causis est, quae omnibus phaenomenis explicandis sufficiens non est, ex canone primo Newtoniano abjicienda est. Videamus ergo, an veterum sententia revera insufficiens sit, an vero satis apte phaenomena ea explicari possint. Antequam vero ad rem accedamus, observandum primum censeo, phaenomenon, de quo disputatur, singulare non esse, & tuborum capillarium proprium; sed idem evenire etiam in tubis cujuscunque materiae, quotiescunque subtilissimi fuerint. Insuper ascensio illa humorum, sive suctio non in tubis tantum locum habet, sed in corporibus omnibus porosis. Sic si aquae imponatur calcis vivae frustulum aliquod, statim ascendit aqua per poros ad frustuli summitatem. Idem observatur in spongia, & ego oblector frequentissime cum frustulo panis. Hoc liquori cuicunque imposito, statim illum attrahit; & observo suctionem, seu ascensionem eo esse violentiorem, quo Panis recentior est, & magis rarefactus; eo contra lentiorem, quo vetustior, & densior est. Insuper majori vi attrahit mollis interior pulpa, quam durus exterior cortex. Haec aliaque hujusmodi, quae attractionem ad oculum veluti demonstrant considerans, ut viderem, an revera attractio esset causa, inveni phaenomena ex diametro naturae attractionis opponi; quia ex Newtonianorum doctrina eo magis corpora attrahere debent, quo densiora sunt, eo minus, quo rariora. Attamen phaenomena contrarium ostendunt, quia quo rariora sunt corpora, eo magis attrahunt fluida. Certe Calx eo magis

attrahit, quo magis rarefacta est. Idem verissimum etiam deprehenditur in pane, aliisque similibus corporibus. Quare, ea relicta, ad veterum Theoriam me convertens, probabiliorem explanationem invenire credidi. Revera observamus perpetuo in antlia, quod uni extremo liquore apposito, & embolo crasso aere extracto, statim aqua in antliam ascendit. In machina Pneumatica, extracto crassiori aere, statim subsidit Mercurius, admisso, ascendit. Aere retento in pulmonibus, & rarefacto, fit suctio; in cucurbitulis rarefacto, statim caro ipsa cum contentis humoribus ascendit. Horum omnium phaenomenorum causa evidentissima est pressionum inaequalitas. Nec absimili modo evenire videtur in corporibus porosis in calce nempe, pane, aliisque; quia dum haec vi ignis, vel fermentationis rarefiunt, spatia inter se progignunt vel aere subtiliori, vel saltem aere minus agitato repleta. Nunc quando liquoribus imponuntur, fluidorum superficies non aequaliter premitur; quia multo magis premitur à columnis aereis liberis, quam ab aere in porulis corporum rarefactorum contento; nam vel ille, ut modo dicebamus, rarefactus est, & minus resistit; quia minime agitatus, minus habet momentum, minus resistit aquae, majori vi pressae à columnis liberis aereis; vel etiam ascendere debebit aqua, quia portio pressionis sustinetur à partibus solidis; quare ob minorem in tubulis, sive porulis resistentiam humores ascendere debent, non secus ac in barometro mercurius, aqua in antlia &c. Haec omnia ideo produxi, quia videntur viam sternere ad tuborum capillarium phaenomenon explanandum.

Revera si tuborum capillarium naturam perscrutemur, certe pressionum inaequalitatem detegemus. Aer enim tubi non tota vi sua fundum ejus premit; quia portio ejus, quae immediate tubi latera contingit, etsi non omnem vim suam, saltem maximam partem impendit contra superficiei scabritiem: demonstravit enim Clarissimus des Amontons, Planorum scabrities tertiam partem virium corporum, in motu constitutorum, absumere. Fundus igitur tubi capillaris magis premitur à cylindro libero aereo exteriori, quam ab interiori. Verum objici primo hic nobis posset; cur in capillaribus tantum succedat phaenomenon; minime vero in aliis majoribus. Verum facile objectio dilui potest; ratio enim evidentissima est, quia vis, quam cylindrus aereus internus tubi in ejusdem latera impendit, eo minor est, quo tubi majores sunt, eo major, quo minores sunt; unde pressionum inaequalitas maxima est in tubis capillaribus, minima in majoribus, & aequalis. Dum enim tubi gracilescunt, non in eadem ratione decrescunt sectiones tubi, qua decrescunt superficies ejusdem; hae enim, si recte loqui velimus, increscunt potius, quam de-

decrescunt. Notum est jam in Physicis, divisione materiam decrescere in ratione triplicata; superficies vero in ratione duplicata laterum omologorum. Quoniam si cubus, cujus latus quadrati fuerit pollicum 2, tribus sectionibus, dividatur in cubos alios minores 8; erit superficies unius ex minoribus cubis = 6, quarta tantum pars 24 superficiei cubi majoris; materia tamen cubi minoris erit tantum octava pars totius materiae. Ex quibus liquet non modo superficiem minus decrescere in divisione, quam decrescit materia, sed etiam increscere: quia 6X8 dat 48 pro superficiebus cuborum minorum; qui quidem numerus duplus est numeri 24, qui superficiem cubi majoris exprimit. Si haec ad tubos capillares transferantur: videbitur superficies eorundem ad soliditatem majorem rationem habere in tubis minoribus, quam in tubis majoribus; & ut res clarior fiat, consideremus decrementum unius tantum sectionis tubi cujuscunque; quod enim de unica dicitur, idem de omnibus tubi sectionibus sive de tubo toto intelligi potest. Sit diameter sectionis tubi dati = 4. Erit circulus sive sectio tota ex Theoremate secundo libri duodecimi elementorum Euclidis = 16, quia circulorum proportio est duplicata diametrorum. Circumferentia vero = 4; quia circulorum periphaeriae sunt, ut diametri. Igitur si aer, qui implet sectionem est, ut 16; erit resistentia, quam patitur à lateribus vasis, 4; debet enim resistentia saltem esse in ratione contactus, sive ut superficies interna. Gracilescat tubus; & sectionis diameter fiat = 2; erit sectio integra = 4; circumferentia vero per modo allatum Theorema erit = 2. In hac tubi sectione soliditas aeris, tubum implentis, erit = 4; resistentia vero, quam patitur à lateribus vasis, erit aequalis 2. Haec proportio à prima valde differt. Nam in primo casu resistentia omnis 4 nonnisi quarta pars est 16; econtra in altero resistentia 2 dimidium tantum est 4; unde dimidiam vim prementis aeris absumit. Decrescat iterum tubus, & fiat sectionis diameter = 1; erit sectio = 1. Circumferentia sive resistentia = 1. Quare resistentia laterum, & pressio aeris sunt aequales; adeoque si haec ad omnes tubi sectiones transferantur in hac proportione fundus tubi nullam experitur pressionem; quia exigua illa, tota impenditur contra latera. Non ita tamen se res habet in tubis majoribus. In his ordine inverso decrescit superficies, augetur soliditas.

Et ut res clarior pariter fiat: si tubum, cujus sectio diametrum habebat = 4, increscere fingamus, ut diameter sectionis suae fiat = 8; sectio erit = 64. Circumferentia = 8. In primo casu resistentia erat = 4. quarta nempe pars 16. In hoc 8 est tantum octava pars 64. Iterum augeatur, & fiat diameter = 16. Erit se-

ctio = 256; circumferentia vero = 16; & 16 est tantum decima sexta pars 256. Quod si fingamus increscere diametrum sectionis usque ad 32, erit sectio = 1024; circumferentia = 32, quae trigesima secunda tantum pars est 1024; & si ita progrediatur ulterius videbitur, resistentiam ita decrescere, ut respectu columnae aereae, sit pene nulla. En ratio, cur in tubis capillaribus ascendit aqua, minime vero in tubis majoribus. In illis enim ita gracilescit tubus aereus intus contentus, & augetur interna vasis superficies, ut exigua ejus vis ita absumatur à resistentia laterum, & fundus nullimode prematur. In majoribus contra adeo increscit soliditas columnae aereae intus contentae; adeo decrescit ejus respectu superficies, ut vis, quam cylindrus aereus deperdit in attactu superficiei, sit pene nulla; & fundus tubi aequaliter prematur à cylindro aereo interno ac externo. Unde pressionum aequalitate restituta non amplius ascendit aqua. Non ascendit etiam aqua, si superior extremitas digito occludatur; quia tunc parva licet columna à digito pressa cedere nescit, unde resistit non secus, ac si tubus integer solidus esset. Ascendit statim ac aperitur; quia interna columna, a digiti pressione liberata, cedit majori impetui. Si tubus ab aqua elevatur, non effluit aqua; quia illa non secus ac aer, non premit fundum, & totam vim impendit in latera vasis.

Et si plausibilis videatur solutio haec; tamen insurgunt adversarii, ut illam evertant: primo quod si pressio aeris foret causa ascensionis fluidorum in tubis capillaribus, deberent fluida eo magis ascendere, quo minus gravia forent, eo minus quo graviora, quod contra experientiam est. Verum multa hic consideranda veniunt. Primo quamquam fundus vasis non prematur, tamen aqua non ascendit in vacuum; sed in vas aere plenum, quare ejicere debet illum lateribus vasis applicatum. Quoniam vero fluida volatilia, à vi aeris pulsa, minorem concipiunt impetum, qui ideo facilius extinguitur à resistentia aeris interni, consequenter non adeo ascendunt. Graviora contra majorem concipiunt impetum, ideoque magis pellunt aerem internum, & altius ascendunt. Insuper non haec solum, sed gradus fluxilitatis simul considerandi sunt; quia dum ascendunt fluida, resistentiam vasis superare debent. Hinc si conjecturis concedendus esset locus, urina humana magis ascendit quam aqua; quia sunt ejusdem pene fluxilitatis; tamen urina aquâ purâ aliquanto gravior est, ideoque impetum aliquanto majorem concipit; resistentias tamen easdem experitur, unde illas facilius superans magis ascendit. Opponunt insuper phaenomena non in aere aperto tantum, sed etiam in vacuo boyliano succedere. Verum nescio, cur hoc ex-

posi-

positae Theoriae officere debeat; quia in vacuo boyliano adest fluidum subtile, & adest quoque pressionum inaequalitas inter fluidum in vase contentum, & fluidum liberum extra illud. Ad id quod attinet, quod tubi quo longiores fuerint, eo magis ascendant fluida, nec etiam officere debet; quia eo magis columnae debilitatae majores sunt; quo minores fuerint tubi, eo minores erunt aeris columnae debilitatae. Eodem modo facile explanari posse videntur mihi caeterae objectiones. Unde tuborum capillarium phaenomena attractionem probare minime videntur; & facilius per pressionem enucleari possunt. Quod si dicant, solutiones hasce nostras non esse numeris omnibus absolutas, sciant Newtonianas pejores esse. Unde ni aliae, & meliores innotescant, quas dedi non relinquam; quia consimiles in natura quotidie observo; & forsan adminicula, quae imposterum innotescent expositam Theoriam confirmabunt.

Tempus jam nunc erit, ut celeberrimum expendamus experimentum, quo non modo attractionem evidentissime demonstrari, sed & Newtoni vaticinium confirmari contendunt Newtoniani. Newtonus enim ostenderat, quod si daretur mons ejusdem ubique densitatis, cujus altitudo foret milliarum 3; latitudo vero 6. ostenderat inquam, hunc attractione sua aberrationem producere debere in globo penduli à perpendiculari minutorum 2". Hoc idem confirmasse contendunt Dominum Bouguerium, & de la Condamine versus aequatorem missos ad Peruviam, ut gradus Terrestris aequatoris metirentur, atque deinde hisce comparatis cum iis, quas interim alii Academici missi versus Boream metirentur, perspicua fieret Terrae figura. Hi anno 1738. memoratum modo experimentum peregerunt mediis in nivibus montis *Chimboraço*, qui unus ex majoribus usque adhuc cognitis montibus est, & forsan omnium maximus. Postquam ad centrum gravitatis Montis, quantum possibile fuit, appropinquarunt; & ad austrum illius enormis massae se constituerunt; pro majori certitudine in duobus noctibus successivis: decima nempe quarta, & decima quinta Decembris observarunt altitudinem meridianam stellarum octo; quarum quatuor fulgebant versus austrum, quatuor versus Boream. Postea cum recessissent versus *Ouest* usque ad *Arenal*, locus à primo leuca una, & dimidia distans; ibique se extra sphaeram attractionis praegrandis montis existimantes, observarunt iterum in duabus successivis noctibus altitudinem meridianam stellarum modo dictarum: & quoniam comparantes duas altitudinum series, semper majores in prima statione quam in secunda, invenerunt excessum à latere Austri superiorem excessui à latere Boreae; deduxerunt inde in prima statione Attractionem Montis pro-

du-

duxisse in filo perpendiculari quadrantis, quo utebantur, aberrationem minutor: 7" versus Boream.

Ex ingeniosa exposita methodo colligitur facile: Academicos minime altitudines reales comparare voluisse; & quaestionem fuisse noscendi tantum, utrum differentia altitudinum in unaquaque statione eadem esset versus austrum ac versus Boream. Ideoque, ut ipsi testantur, minime pertimuerunt errores, quos parere potuerunt, vel mala graduum quadrantis distintio, vel alterationes, quas subire idem poterat, dum ab una ad alteram stationem ferebatur.

Infelici quodam fato, cum stationes ambae sub eodem parallelo non essent etiam necessum fuit, easdem sub illo reducere. Opus fuit, à *Chimboraço*, instrumento male distincto gradibus suis, invenire angulum graduum $3\frac{1}{2}$, quem ibi efficiebant lineae duae, una à tentorio sito in *Arenal* ducta, altera à signo, quod elevari curaverant, aliquanto magis versus austrum. Necessum fuit, ut observarent azimuthum Solis ad horizontem, determinare directionem duarum stationum, distantem 8 circiter graduum à directione *Est-Ouest*; oportuit actuali mensura certos fieri, distantiam à tentorio ad signum esse perticis 372; & quoniam hi duo termini non erant exacte in directione *Nord-Sud* necessum fuit, invenire recessus eorundem gradus unius, & minutorum 40.; & nonnisi post hunc laborem, distantia 105 perticarum mediante calculo deducta, ostendit stationem *Arenal* fuisse 32" magis ad austrum, quam illa *Chimboraço*.

Facile est percipere multum, interesse regularitatem determinationis hujus, cujus auxilio altitudines secundae stationis reductae fuerunt ad parallelum primae; illarum unamquamque augendo, vel minuendo 32", ut acceptae fuerant aliae versus Boream, aliae versus Austrum. Verum reluctante operationum multiplicitate, pessimo reluctante Instrumentorum, neque minus deplorabili oculorum statu, nive obnubilatorum in *Chimbraço*, quae perenniter depluebat, & pulvere repletorum in *Arenal* ob vehementissimum ventum, qui prosternebat equitantes in via publica, ut ipsi testantur, omnibus inquam hisce, aliisque, quae consulto omittimus, reluctantibus, non crederem ego Academicos deceptos esse parva quantitate minutorum 5", & stationem *Arenal*, quam credebant nimis australem 32" non fuisse minutorum 27"? Nihil magis opus esset, ut primo huic errori, unice tribuenda sit apparens penduli aberratio. A nonnullis etiam aliis erroribus producta etiam esse posset, quos excludere minime possumus. Quid revera dicendum est de Meridianis, quos adeo difficile fuit, probe determinare in duabus stationibus adeo incomodis. Levis error in una aut altera, & forsan in ambabus, potuit

tuit, partem producere effectus, quo condecoratur *Chimboraço*. Quid cogitandum de difficultate deprimendi instrumentum, deque mediis violentibus, quibus horridum frigus Academicos uti obstrinxit. Cochleae quadrantis, inquiunt Academici, resistebant conatui vectis, interea dum peragebantur observationes, & necessum erat ignem circumcirca detinere. Notum est jam quantum interest, pedes quadrantis ad libellam componere; & ad ignem, de quo Academici loquuntur, attinet, meminisse oportet, Academicos ipsos docuisse, pertimescendum etiam esse lenem calorem ellichni, quo utuntur ordinarie ad illustanda fila in Telescopio sita.

Adjungemus ne aliquid circa refractiones, de quibus nihil dixissent, si latitudo stellarum, quae versus Austrum observatae fuerunt, minor non fuisset illa stellarum, quas observarunt versus Boream? Cum non probe selegissent, aut absque dubio, non potuissent stellas seligere; debuerunt certe perpendere differentiam refractionum, quae majores erant in secunda statione; quoniam erat perticis 174. humilior prima, minusque elevata supra libellam maris. Aestimationes harum respectu factae, necessario arbitrariae erant; & necessario inaequalitatem auxerunt, ex qua deducta est penduli aberratio minutorum 7". Fatendum est vero solum metum hic circa refractiones permissum, dependere à subitis mutationibus, quibus illae obnoxiae sunt. Picardus affirmat, Parisiis anno 1671. spirante, subitam variationem observatam esse duorum circiter minutorum in positione stellae Polaris (a). Sapientissimus Dominus de l'Isle affirmat pariter Petropoli, plures observationes probe correctas, quaeque bene conveniebant, dedisse tribus successivis diebus polum minuto uno altiorem. Dominus de la Croyere, citati frater, non parum adlaboravit, ut altitudinem Poli Archangenopolis determinaret. Deponamus suarum determinationum altitudinis solaris illas, quas ipse appellat dubias, admisibiles, aut bonas; & aspiciamus tantum optimas, inveniemus certe, easdem aliquando differre plusquam minuto uno; quam quidem differentiam majorem deprehendit in observationibus altitudinum stellarum, quoniam ascendit illa quandoque ad tria usque minuta.

Errores hi omnes originem duxerunt ab incostantia refractionis, cujus mutationes esse debent magis insolitae, frequentiores, magisque irregulares in solitudinibus *Arenal*, & *Chimboraço*, quam Parisiis, & Petropoli, aut Archangenopoli. Non opus fuerat nisi una aut duabus mutationibus, in quatuor noctibus, in quibus pera-

con-

(a) Vid. Voyag. d'Uraniburg.

gebantur observationes, ad efficiendam inaequalitatem minutorum 7" in excessibus comparatis. Sensibilis possibilitas harum mutationum apta esse poterit mensura incertitudinis operationis, quae illis necessario obnoxia fuit. Imo observat toties à nobis laudatus anonymus, necessario mutationes satis insolitas, & repentinas turbavisse augmentum Refractionis, quod manifeste experti sunt Academici 15 & 22 Decembris. Observat enim primo mirificum nimis esse 15 Decembris in *Chimboraco* altitudines *Caprae*, & *Cornu praecedentis Arietis* minores fuisse altitudinibus earundem 14 ejusdem Decembris observatis. Ita se rem habuisse existimabit quisque, quoties sciet, observationes harum duarum stellarum praegressas, separatas, & subsecutas fuisse ab observationibus, in quibus altitudines omnes, die praecedenti acceptae, adauctae inventae fuerunt. *Arcanar*, *& subsequens cornu Arietis*, stellae, quae primae per meridianum transierunt, altiores erant; prima 15 minutis secundis; altera 35. Observatio *Aldebaran* media inter illas, quae Anonymo admirationem pariunt, illas altiores videre fecit 15"$\frac{1}{2}$. Denique *Canopus* & *Sirius* apparuerunt etiam elevatae; Prima 3", & altera dimidio minuti circiter.

Observat secundo mirificum pariter esse, octo observationum in *Arenal* peractarum 22. Decembris, inveniri septem, quae dant 5. 7. 17. aut 20" incrementi altitudinibus vigesimo primo die ejusdem Decembris determinâtis, & exceptionem non incidere nisi in *Arcanar*, quae econtra videbatur depressa 25" magis, quam die praecedenti: quae quidem exceptio, eo magis mirifica est, quod cum latitudo *Arcanar* considerabiliter sit minor illa aliarum, affecta esse debebat sensibiliter magis, augmento refractionis vigesimo secundo Decembris observato.

Quo posito principio, certum est rectificandas esse tam altitudinem *Arcanar* 22. Decembris observatam, quam altitudines *Caprae*, *& cornu praecedentis Arietis* 15. Decembris. At non minus evidens est etiam, quod quoties hisce assignabitur altitudo ab aliis stellis indigata, omnis inaequalitas dispareat. Excessus altitudinum primae stationis supra illas secundae erit praecise idem, & à latere Boreae, & à latere Austri. Unde colligitur filum perpendiculare nullam supra montem passum esse aberrationem. Et patebit Academicos deceptos esse tribus temporis instantibus à subitis mutationibus in refractione singulari 15. & 22. Decembris eventis. Neque solum in Lapponia; sed Parisiis etiam, & in meridie Dominus Monnier observavit inconstantem refractionem producere insolitas, & subitas mutationes: advertit enim vidisse Solem extemplo relicto itinere, quod in Telescopio persequi debebat, saltum efficisse adeo considerabilem,

ut

ut observator arbitraretur, saltum illum productum fuisse à proprio quadrante circuli. Quod si nolint, ad causas halce particulares recurrere, probabile videtur, causis generalioribus inhaerere; quae non potuerunt non influere in 32. observationes: peractas certe tanta inutilitate, ut inquit Anonymus, quanto labore, ac virtute.

Aptiori loco, & tempore serenissimo, difficilius forsan est, quam existimatur, centrum stellae probe inspicere, & momentum verum culminationis suae invenire, & minuta etiam secunda advertere in quadrante, cujus radius nec etiam pedes duos cum dimidio habet. Difficultas conduplicatur, quando observationes fiunt mediis in tempestatibus sub infirmissimo tentorio, quale erat illud Academicorum, ex tela confectum, aptum nimis, ut modo contereretur sub nivibus *Chimboraço*, modo à ventis *Arenal* divelleretur. Non potest nisi maxima evadere, quando agitur de labore tam longo, quam difficili; & quoties operatio unaquaeque exigit saltem sex horas successivas noctis mediae. Nonnisi maxima, & perfecte insuperabilis credenda est, quando ad tantas vincendas difficultates, observatores adhibere non possunt nisi oculos, longo temporis intervallo defatigatos ab importuno nivis splendore, aut oculos, quos ventus sex dierum spatio arena replevit, aut oculos vexatos à fumo ignis, cum non aspernibili labore sub tentorio detenti. Quid hisce responderi possit, non video: cum in similibus determinationibus, tamquam falsae habeantur observationes, si aer impurus comprehendatur; si observatorum oculi defatigati ab itinere habeantur &c.

Regia scientiarum Academia Parisina certe hac super re minime judicium suum protulit. Recepit illa mense Decembri 1739. relationem celeberrimi experimenti; & expectabatur, ut sicut de caeteris experimentis, quae in America instituebantur, facere solebat, ita de hoc exequeretur, idem in volumine an. 1739., non adhuc typis commisso exponens. Verum illud nec etiam in voluminibus posterioribus dedit. Primus Newtonianus, qui eo usus est, non nisi in notula mensionem fecit. Deinde exornavit, & exornabit codices Newtonianos, quamvis Princeps ejus Auctor nonnisi quantum par erat, illi tribuerit ponderis; eo non utitur ille, nisi in auctariis additis notissimo libro *Entratiens sur l' orbites*, contra eos, qui objiciebant, Montem Valerianum, ne minimum attrahentis vis ostendere. Contra hasce inquam loquens, ait: *Doit-on, s' en étonner, quand une si enorme Masse comme Chimboraço, vingtmille-fois plus gros, que le Mont-Valerien; & ne deturne un fil à plomb, que d' environ 7 secondes?* quae responsio, si vera sunt, quae huc usque produximus, nihil pace Bouguerii, valere potest. Et praeter obstinationem Montis Valeriani intactas

contra Attractionis systema caetera, quae idem Dominus Pluche produxit, servare videntur vires. Neque lepor, quo placuit illa celeberrimo auctori conspergere, ponderis aliquid iisdem tollere valet. Revera concipi nullo modo potest, quomodo permagna moles, velut majus Parisiorum Templum, ut ipse inquit, quod attractionem pene infinitam habet respectu parvulae plumae, illam non attrahat, sinatque eandem prope parietes suos volitare. Insuper si ascendit aqua inter laminas vitreas, supra adductas, magis juxta angulum, quem simul efficiunt, quia inibi augetur attractio; Cur in angulo, ut idem Pluche inquit, quem paries crucis ejusdem Templi efficit cum pariete alae, non experitur attractio multo fortior, quam in alia quacunque ejusdem parte? certe, ut lepide observat, minime accedere deberet parvulum corpus prope locum illud; posset siquidem suctione quadam, quae increscerer in eadem ratione, qua decrescit quadratum distantiae, eo versus transferri. Noverat hasce aliasque innumeras consimiles objectiones, quas nos, brevitati consulentes, omisimus, Newtonus ipse: unde ut illis quoquo modo obviam iret, scripsit (*a*) *si quis objiciat, quod corpora omnia, quae apud nos sunt, hac lege gravitare deberent in se mutuo, cum tamen ejusmodi gravitas neutiquam sentiatur, respondeo, quod gravitas in haec cum sit ad gravitatem in terram totam, ut sunt haec corpora ad terram totam, longe minor est, quam ut sentiri possit*. Quem locum illustrans Calandrinus, Magistrum, & Bouguerium imitatus, ostendit, quod si daretur sphaera Telluri homogenea diametro trium milliarium in superficie Terrae, haec sive mons ejusdem altitudinis nequiret proximum pendulum attractione sua à perpendiculo retrahere, nisi minuto uno (*b*). Verum nescio an solutiones hae Newtoni, Bouguerii, & Calandrini attractionis systema confirment, an potius evertant. Certe si tamquam verae admittantur solutiones istae; quomodo phaenomena, ex quibus attractionem colligunt Newtoniani existere, quomodo percipi unquam possent? Nam si attractio Terrae insensibilem reddit attractionem Ecclesiae Parisinae, Montis Valeriani &c., cur non annihilat vires illas, adeo validas, adeo subitaneas, quas infinita corpuscula in se invicem exercent? Quomodo adverti possent attractiones, quae ascensionem liquorum in tubis capillaribus, quae effervescentias, & explosiones efficiunt? Cur laminae vitreae, cylindri orichalcacei attractionem exercent in praesentia Terrae? si verae sunt solutiones, haec stare non possunt. Verum haec perpetuo

(a) Coroll. 1. prop. 7. lib. III. Prin.
(b) Vide Newt. cum not. le Seur. & Giacquer prop. citata.

petuo obſervantur, ergo falſae ſolutiones.

Quod ſi miſſa faciamus haec omnia; & concedamus experimenta, ſive naturae phaenomena, quorum nonnulla mechanice explanavimus, caetera facile iiſdem principiis enucleare poterunt alii, attractione fieri; licebit ne ex illis colligere univerſaliſſimam cauſam illam, materiam omnem affectantem, eique proportionalem, conſtantique lege in ratione quadratorum inverſa agentem, ut Newtoniani afferunt? An tot Attractionum genera admittenda ſunt, tot leges recognoſcendae, quot ſunt phaenomena? Certe ſi Newtonianos ſynthetice docentes, vel analytice naturam perveſtigantes audiamus, confuſionem inveniemus, nulla arte eliminandam. Newtonus primo teſtatur, ſe attractionem uſurpare generaliter pro conatu illo, quo corpora ad ſe invicem accedunt. Et libro primo principiorum cum vi centripeta confundit. Supputat enim frequentius vires centripetas, ut Attractiones, Attractiones, ut vires centripetas; vis enim centripeta, ipſo docente, eſt, qua corpora verſus punctum aliquod tamquam ad centrum undique trahuntur, impelluntur, vel utcunque tendunt. Hujus autem generis vult eſſe vim gravitatis, vim magneticam, vim illam, quae detinet Planetas in orbitis ſuis. En jam tria virium attrahentium genera. Primo gravitas non eadem eſt, ac vis magnetica. Nam corpora omnia circumterreſtria, magnete ne quidem excepto, in Terram gravia ſunt; non omnia vero vim magneticam, ſaltem evidentem, habent; & haec vis magnetica attrahens aliús eſt generis. Legibus enim, quibus obnoxia eſt, non ſubjicitur gravitas. Diſcrimen hoc gravitatis, & vis Magneticae Newtonus ipſe docuit; inquit enim Corollario propoſitionis ſextae (*a*): *Vis gravitatis diverſi eſt generis à vi magnetica. Nam attractio magnetica non eſt, ut materia attracta. Corpora aliqua magis trahuntur, alia minus, plurima non trahuntur, & vis magnetica in unoquoque corpore intendi poteſt, & remitti; eſt nonnunquam longe major pro quantitate materiae, & in receſſu à magnete decreſcit in ratione diſtantiae non duplicata, ſed triplicata, quam ex craſſis quibuſdam obſervationibus animadvertere potui.* Hoc idem oſtendere conatus eſt Wiſthonus. At Muſſchenbroekius oſtendit (*b*) rationem decrementi vis magneticae eſſe fere quadruplicatam diſtantiarum. Neque haec magnetica vis eadem eſt cum electrica; quia Muſſchenbroekius ille, qui nunquam in muſaeo ſedit otioſus, oratione de methodo inſtituendi experimenta ait: *Inventus eſt magnes praeterquamquod virtute univerſali gaudeat,* vi

(a) Lib. Tert. Principior.
(b) Tom. 1. Phyſic.

ctio est, ex voto Newtonianorum, mutua gravitatio; tamen non est eadem ac gravitas; quia haec non exercetur nisi in contactu, ubi maxima est, non diffunditur in magnis distantiis, neque decrescit in ratione duplicata; sed plusquam in triplicata; quandoque docent, auctis distantiis esse nullam, quandoque afferunt omne punctum universi attrahere, & attrahi ab omnibus punctis. Attractio est virtus intrinseca particulis materiae; tamen in eodem corpore intendi, & remitti potest, mutata tantum figura, & structura; imo aperte asserit Keillius ab hisce dependere. Quomodo principium, quod non mechanicum Newtonianus orbis appellat, possit ab accidentibus mechanicis repeti, non video. Quid denique dicendum erit de mutatione vis Attrahentis in vim repellentem? quid quod materiae innata vis deperditur? Si singula refellere vellem, nimium excresceret opus, & taedet ea refellere, quae à semetipsis corruunt. Quis denique si omnia Newtonianorum placita tamquam vera cognoscere velit, poterit pro lege naturae universali admittere gravitatem mutuam, quae proportionalis quantitati materiae, decrescat constanter in ratione quadratorum inversa distantiarum? Nonne merito Ludovicus a Ripa, hanc universalem legem refellens, concludit, tot admittenda esse Attractionum genera, quot sunt phaenomena? *Animadverto*, inquit vir doctus, *gravitatem habere suas leges, per quas explicantur motus, & effectus, qui ab illa pendent. Elastra quoque habent suas leges. Quamvis autem ignorem causam, habeo quantum satis est ad stabiliendas demonstrationes. Si contra converto me ad attractiones, & illas considero in magnete, corporibus electricis, & illas observo, quae apparent in vitro, compellentes fluida in tubos capillares magno impetu ad notabilem altitudinem, & guttas oleosas sursum ascendere facientes per laminas contiguas, & inclinatas; & animadverto attractionum, & repulsionum vi fieri reflectiones, & refractiones, & dispersiones luminis, hisce causis attribui virtutem elasticam aeris, & corporum; & effectus alios attendo, quos singulos recensere labor: fateor candide me in tanta varietate rerum non habere, ubi consistam, neque mihi data suppetere, quibus ratiocinando innitar, quando horum effectuum omnium generale principium quaero. Adverto praeterea, quot phaenomena sunt, totidem leges esse, quibus ea reguntur. Causa exempli, quid attinet gravitas ad attractiones magnetis? Hae massis proportionales non sunt; non decrescunt reciproce ut quadrata distantiarum; obnoxiae sunt diversis accidentibus; unoque mallei ictu virtus magnetica dissipatur, ac destruitur. Si ergo* concludit *diversae leges sunt, necessarium est diversas etiam esse causas.*

Verum hisce aliisque similibus, quae produci possent, respondent nonnulli, non ita praecipitanter damnandos esse Newtonianos; quia

quia conveniunt & ipsi, leges Attractionis in parvis distantiis revera variare; & tantum in maximis legem quadrati illam esse, quae phaenomena regit. Verum dubito, an qui ita loquuntur Newtonianum regnum peragraverint; si enim id unquam peregissent; novissent certe nostra hac aetate circa legem quadrati praecipue considerabile certamen obortum esse; & hanc Newtonianismi ipsi propugnatores in maximis etiam distantiis insufficientem invenisse, utpote, quae ad motum lunae explicandum inepta experitur. Adeatur quaeso celeberrimam dissertationem Domini Clairaut Clarissimi ab ipsa infantia Geometrae (*a*). Perillustris hicce vir sub Caelo Newtoniano natus, ejusdemque communi Philosophorum lacte nutritus, tandem attractionis insufficientiam non modo cognovit, sed candide, ac publice fassus est in dissertatione modo citata, & caeteris memoriis in Academia parisina habitis, occasione obortae disputationis contra Newtonianum Dominum de Buffon. Non modo advertit Newtonianos semper differentes Attractionis leges admisisse, juxta quas attrahit materia; & ascensionem liquorum in tubis capillaribus; refractionem luminis; cohaesionem marmorum perfecte politorum; rotunditatem guttarum aquae in aere; & guttarum aërearum in aqua necessario exigere leges alias, quam illam quadrati; sed sustinet etiam, Theoriam Lunae imperfectam remanere usque donec, Attractio Terrae sequetur legem quadrati distantiarum. Observat insuper phaenomena, ex quibus attractio colligitur adeo parum legum susceptibilia esse, ut potius adhiberi possint ad legem quadrati destruendam *les experiences*, inquit, *qui nous devoilent l'attraction des corps extremement voisins, comme celle des tuyaux capillaires &c. sont si peu susceptibles d'etre reduites en loix, avec la praicision qu'il faudroit pour fixer les forces attractives des parties integrantes des corps, qu'on ne peut les employer qu'à prouver l'insuffisance de la loi du quarré, & non a decouvrir la vraie.* Si haec igitur experimenta, potius quam ostendant legem quadrati, illam evertunt: unde colligere poterunt, hanc legem servare Attractionem in maximis distantiis. Certe sive de Gravitate, sive de Attractione sermo sit, certe ab observationibus, quae sub sensibus cadunt, deduxerunt caetera corpora attrahi. Si corpora, quae circa nos sunt minime in lege quadrati attrahuntur, quomodo argui potest remotiora ea lege attrahi; forsan quia ita facilius inveniuntur curvae ellipticae, quas Planetae describere videntur? Non igitur demonstrata est attractio, sed hypothesis, qua creditur motus caelestes facilius explicari. Sed videamus an revera

hac

(a) Vid. Acad. des scianc 1745.

hac hypothesi feliciores sint Newtoniani in explanatione motus Lunae.

Inaequalitatum omnium motus Lunae, quae forsan examine dignior, quamque Newtonus obscure magis pertractavit, est motus Apogaei. Notum est ab hoc puncto dependere majorem correctionem motus Lunae, illam nempe, quae *aequatio centri* appellatur; aequatio haec extendi potest usque ad 6 vel 7 gradus, quos oportet modo adjungere, modo auferre juxta positionem, in qua est Luna respectu Apogei. Nunc quoniam locus Apogei potius quam quiescat, & eidem caeli puncto respondeat, efficit revolutionem intra annos novem circiter; oportet, si Theoriae Newtonianae fides adhibenda est, ostendere, illam conducere ad similem revolutionem.

Si Theoria haec nullum Apogeo concederet motum; aut adeo à reali diversum, ut differentia nullo modo observationum erroribus tribui possit, damnanda statim absque appellatione esset; quia ipsa mediante, recederetur à vero magis, quam in veterum Astronomorum systemate, qui supponebant, Lunam moveri uniformiter in circulo circa Tellurem; quia in hac hypothesi error esse non posset, nisi graduum 6 vel 7 in determinatione loci Lunae. Econtra male determinata revolutione Apogei, adjungetur saepe loco medio aequatio graduum 6 aut 7, quae auferenda foret; hoc quod producet errorem graduum 13 aut 14.

Noscens igitur momentum omne determinationis motus Apogei Dominus Clairaut totis viribus incubuit, illam deducere à solutione problematis universalis trium corporum supra citati: operatio haec difficilior erat, ut ipse advertit, solutione problematis ipsius; quia in determinanda orbita alicujus Planetae negligi absque scrupulo possunt parvae quantitates, quae nequirent considerabilem errorem facere in una revolutione; quae vero possunt considerabiles nimis esse in magno revolutionum numero, quibus opus est ad cognoscendum motus Apogei.

Quare postquam adhibuisset calculo huic omnem exactitudinem, quam requirebat, admiratus est valde, calculum illum reddere motum Apogei, saltem duplo lentiorem eo, quem observationes illi tribuunt; hoc est Periodum Apogei, quae sequeretur ab attractione reciproca, proportionali quadratis distantiarum, esse annorum circiter 18, loco 9 circiter, ut revera est. Exitus hicce profluens à modo, quo Sol attrahit Terram, adeo oppositus Newtoni principiis Dominum Clairaut adduxit statim, ut ex toto attractionem desereret. Quoniam vero, *semel imbuta, odorem retinet testa diu*, ideo mitior factus, potius tamquam falsam rejiceret, cogitavit eandem reforma-

re

re, illi aliam, à lege quadrati diversam, tribuens.

Non hîc immoror ego, ut longae disputationis progressum exponam, atque ostendam: quomodo vis Attractionis, cujus frustra multiplicatae sunt leges possit, & auxiliari debeat à viribus ejusdem generis, sicut & aliis diversarum specierum: quomodo Newtonus ad Theoriam Lunae perficiendam proprium existimaverit magnetismum Terrae, quem non excludit etiam Auctor memoriarum. Et quomodo Nova lex, quam veteri legi quadrati substituere vult, eumdem obstringat quartam creare vim, quae non adhuc obtinuit nomen; quamque exprimi posse vult coefficiente M. Non hîc referam objectiones adversarii sui, qui non immerito quaerebat, qualis esset vis illa, quidve foret coefficiens illud M. Nihil de hisce inquam addam. Tantum advertam non solum Clairaut insufficientem invenisse legem quadrati, sed alios etiam idem observasse. Certe Clarissimus Eulerus in dissertatione, qua concurrebat ad praemium, ab Academia Parisina propositum in quaestione Saturni, pervenit, ut Clairaut, ad conclusiones contrarias legi à Newtono statutae, absque eo quod usus fuerit consideratione motus Apogaei Lunae; quamvis perventus idem sit ad eundem exitum circa motus apogaei, ut idem Clairaut affirmat. Insuper Dominus D. Alambert praelegit Academiae 28. Februarii 1748. memoriam, in qua eadem observatio circa motus Apogei legitur; & Theoriam, quam adhibet, ad id perveniendum, relativa est articulo memoriae, quam idem dedit Academiae 14. Junii 1747.. Calandrinum pariter cum expositis convenire, facile colligitur. Celeberrimus hicce Newtonianus in commentario perpetuo Newtoni PP. *Le Seur*, & *Giacquier* obscurissima Newtoni principia illustrans, scribit (*a*) *leges motus apsidum derivantur accuratissime, quales illas Newtonus statuit, sed fatendum ipsam absolutam ejus motus quantitatem dimidio circiter inveniri illa, quae per observationes innotescit*. Neque defuerunt, qui Newtonum ipsum propriae Theoriae insufficientiam respectu motus Apogei novisse asserunt; licet horum argumenta evertere adnisus sit Clairaut.

Neque in motu tantum Apogei invenit toties laudatus Clairaut insufficientem legem quadrati; sed vult etiam novam legem ad explicandum aestum maris. Sustinet in variis locis impossibilitatem conciliandi, in hac hypothesi legis quadrati, determinatam figuram Terrae cum determinata variatione ponderis in diversis climatibus. *La comparaison*, inquit in uno dictorum locorum *des observations fait sur la figure de la Terre, & sur la diminution de la gravité du pole*

(a) Pag. 540. Tom. III.

pole à l'Equateur, peut encore montrer, qu'on doit avoir recours a autre chose, qu'à la loi du quarré des distances &c. Quibus addit comparationem motuum Jovis & Saturni ostensuram, leges adhibendas esse differentes juxta corpus centrale, quod attrahit: *une comparaison fort exacte*, inquit, *des mouvemens de Saturne & de Jupiter, qui suivent de là avec ceux, qui sont connus par les observations, nous montrerá peut-etre, qu'il faut en effet supposer des loix d'attractions differentes, suivant le corps central, qui attire; & peut-etre nous apprendra-t-elle, qu'il faut recourir à d'autres principes, que les attractions.* Non igitur in minimis distantiis tantum variant leges attractionis; sed etiam in maximis necessaria est earundem mutatio. Debent siquidem Newtoniani singulares admittere leges pro unoquoque centrali corpore, puta Sole, Terra, Jove, Saturno, alive quicunque. Debent, legem quadrati relinquentes, quam immutabilem dicebant, alteram etiam violare, quam etiam fundamentalem praedicabant: legem nempe, quae vim Attractionis proportionalem massae corporis faciebat. Diu pervisa est necessitas subtrahendi ab hac lege attractionem. Certe aqua non ascendit magis in tubo capillari, cujus latera duorum pollicum densitatem habent, ac in tubo, in quo eadem vix duarum linearum crassitiem superant. Hauxsbejus & Newtonus observaverant jam, refractionem luminis eandem esse in butiro Antimonii, & in oleo cerae, quamvis horum liquorum primus triplo densior sit altero. Newtoniani omnes, de effectibus Chymicis differentes, jam pronunciaverant Attractionem, quae illos producit non esse proportionalem quantitati materiae corporum attrahentium; bene vero magnitudini sive extensioni contactus: quod corpora levia attrahant aliquando magis, quam graviora, & quod eorum vis non augeatur, neque diminuatur ab augmento, aut diminutione corporis attrahentis.

Quaeso quis in hac varietate legum; in hac multiplicitate virium videre amplius poterit principium illud universale, proportionale quantitati materiae, quod decrescat in ratione inversa quadrati distantiarum, quodque universum omne regat. Aliunde docemur à viro summo Galilaeo, qui, ut inquit Hobbes, Physicae portam primam aperuit, Physicos eo magis à vero aberrare, quo magis in datis quaestionibus inter se dissident; quia veritas unica est, & adeo efficax est ejus vis, ut illi nemo resistere valeat. Si igitur Attractionem non modo Physicorum, si non major, saltem non spernenda pars, mordicus negat; sed & ii etiam, qui illam admittendam esse volunt, nec etiam inter se consensiunt; & adeo diversas leges tribuunt, ut nullo modo simul stare possint, concludendum cum Galilaeo, nihil veri circa Attractionem esse productum; & tantum phaenome-

nomena in causas Newtonianos erexisse, & Attractionem haud aliud esse, quam perantiquam fabulam, quam venustiorem reddere ii praesertim student, qui levi labore phaenomena naturalia explicare volunt.

CAPUT XIII.

Auctoris de Mechanismo Universi sententia

QUoniam posset ingenuus quisquam, suasus forsan de parva Gravitatis, & Attractionis soliditate, quibus solis, juxta Newtonianos, Rerum universa congeries regitur, ac subsistit, à nobis petere, illis è medio sublatis, quomodo, quibusque aliis principiis eadem regi possit; ideo nobis spectare aperte cognoscimus, quidquid de hac re sentimus in apricum deducere. At quamquam tale nostrum esse munus noscamus; tamen humeris nostris impar nimis esse ingenue fatemur. Ecquisnam mortalium Universi immensitatem percipere potest? Ecquisnam summe intelligentis Entis aeterni agendi modos explanatos dare audebit? Quot in hoc gurgite apparere sunt hausti, tot misere naufragium passi sunt. Et merito sane, quia nulla apparet ratio, proportio nulla, inter omnipotentis actiones, & perangustos humani ingenii limites. Verum non est quod haec, imparitas à naturae contemplatione avertere nos debeat; imo illam unice prosequendam esse censeo. Nulla enim illa jucundior, nulla utilior, mea sententia, nulla magis necessaria. Sane quid unquam naturae contemplatione jucundius? varietate ipsa suâ solertes pervestigatores natura delectat. Ecquis immensum Caelorum fornicem tot, tantisque stellis noctu conspersum, admirabili Solis machina interdiu illustratum, in quo sapientia ipsa tabernaculum posuit, inspiciet, & non obtupescet? At ne de tam dissitis dicamus rebus, ecquis Terram nostram inspiciens, & tantarum rerum varietatem advertens inexplicabili admiratione non prehenditur? Animantium omnium genera lustranti nonnisi voluptatum, & admirationum cumulus praebere se potest. Plantarum tot diversae stirpes, quae quamvis sensu & mente privatae functiones tamen suas statutis temporibus complent, majorem pariunt admirationem. Neque minorem excitant tot metallorum, ac lapidum diversae species, quas sinu suo fovet Terra. Quid de Aquarum regno, terrestri forsan majori, dicendum? Ibi viventium nova genera. Ibi Plantarum novae stirpes adolescere videntur. Ibi innumera

in-

inveniuntur, quae curiosos nonnisi summa voluptate perfundere possunt.

Quamquam vero ad omnia naturae phaenomena enucleanda impar sit humanum ingenium; ea tamen, quae ad propriam conservationem necessaria sunt, illi subjicere summus Opifex non renuit. Hinc naturae contemplatio, quae perennem fert comitem voluptatem, docet nos etiam, quae nobis, quaeque Reipublicae bono conveniunt. Sane post excultam Physicam, quae à mechanica societati non accesserunt commoda? Magnus certe Archimedes tales tantasque confecit machinas, solo mechanices auxilio, Jeroni Syracusarum Regi; ut postea iis solis, contra Romanorum exercitum Syracusae propugnarentur, earum auxilio naves submersit, peditumque legiones fugavit, ita ut solus Archimedes contra integrum Romanorum exercitum pugnare videretur, non sine Marcelli strenuissimi Romanorum ducis admiratione. At ne de prisca dicamus aetate, quae à sedula naturae investigatione recens Militaris Architectura emolumenta non accepit? A' cognita pyrii pulveris vi, inventa sunt postea tormenta bellica, quibus absque magna militum jactura expugnantur urbes; & alia innumera quibus contra hostiles impetus muniuntur eaedem; & quid commodi in civili Architectura non afferunt Trochleae, axes in peritrochio, vectes: simplicibus hisce, aliisque compositis machinis immensa elevantur pondera, paucarum virium exercitio. Legibus, quibus moventur aquae in superficie Terrae cognitis, earumque viribus detectis, mirum quanta emolumenta societati accesserunt! Lucis natura detecta, microscopiis, & Telescopiis inventis innumera in apricum deducta sunt, quae antea latebant. Telescopiorum auxilio illustrata Astronomia, locorum longitudines, & latitudines facili negotio inveniuntur; & Nautica ab illa adjuta, & in meliorem formam redacta, innumera affert societati commoda. Absque formidine, & solo ventorum auxilio, transjicitur aequor, & inter remotissimas etiam regiones conservatur perutile commercium. Quae Medicae facultati à sedula naturae contemplatione accesserunt, recensere, longum nimis esset.

At necessarissima videtur mihi naturae contemplatio, quia, ipsa sola, supremi Numinis existentia, ejusque praestantia attributa comprehendi possent, etiam si omnis revelata Theologia abesset. Ecquisnam admirabilem universi fabricam inspiciet, & Ateismum profiteri audebit? ecquis unquam ex fortuito atomorum concursu ordinem, & symmetriam tantam, quanta in universo deprehenditur productam esse asserere audet? Ecquisnam Atomos semel unitas in perenni connexione conservat? Nisi ens summe perfectum, intelligens, ac potens

existat, quod omnia semel creata, summa sapientia, & admirabili ordine regat, ac gubernet? Certe in naturae viribus minime adeo immensa reperitur potentia, tantaeque symmetriae capax, ut immensum hoc universum, adeo symmetrum, tantisque diversis rerum generibus scatens, quae admirabili harmonia sibi mutuo respondent conficere potuisse videatur. Hanc à rebus creatis divini Numinis existentiae demonstrationem suadere videtur Paulus ipse Apostolus in epistola prima ad Romanos, cum inquit: *Invisibilia enim ipsius à creatura Mundi per ea, quae facta sunt, intellecta inspiciuntur, sempiterna ejus virtus, & divinitas*. Quamquam igitur perangusti sint humani ingenii limites; tamen si tanta, divino favente Numine, ex rebus creatis percipere valemus, licet earum immensitatem exhaurire non valeamus: nonne sufficient, ut ad naturae contemplationem nos compellant? Cum igitur humanum ingenium ad actiones omnipotentis evoluendas impar esse asserui, hoc unice intelligere in animo fuit: Minime nos posse comprehendere, quomodo omnipotens agens adspectabilem hunc Mundum fecit: neque tamquam certa & demonstrata à nobis dari posse principia; quibus statutis, necesse est, ut universum hoc subsistat. In hac igitur quaestione nonnisi conjecturae locum habent; & tantum fieri potest, ut rectae rationi quammaxime consentaneae sint. Quibus positis, si propriam sententiam producere licet, en quae perbreve ingenium nostrum cogitare scit.

Congruum supra existimavimus divinae intelligentiae, & supremi Numinis potentiae, adspectabilem hunc Mundum, ita efformatum concipere, ut in eo Activae, & Passivae insint potentiae quaedam, à quarum mutuis actionibus, & reactionibus phaenomena omnia penpendeant; & perennes effectuum naturalium series, quae in Universo observantur; ita ut universum hoc harmonicum repraesentet Automa, ex aliis simplicioribus compositum, quorum quaeque determinatas effectuum series producant sejunctim, quae sibi mutuo respondent, & consentiunt ad functiones, atque conservationem totius Automatis. Nunc arbitramur opus hoc absolutissimum esse, utpote à manu omnipotentis egressum, neque perpetua ejusdem manu indigere, ut conservetur; sed tantum sufficere ejusdem constantissimam voluntatem: nempe, ut quae semel fecit, velit sic semper manere. Miror Newtonum asseruisse in Opticis: *Naturae compagem manum emendatricem desideraturam esse*. Miror inquam ex parvis Cometarum irregularitatibus, quae forsan pessimis observationibus debentur, non advertisse, argumentum deduci non posse, quo supremi Numinis potentiae, & summae intelligentiae vim faciebat. Tunc naturae compages manum emendatricem desideratura suisset, cum opifex vastae adeo intelligentiae non

fuil.

fuisset, ut futuras irregularitates ab initio praevidere non valeret; aut si summa intelligentia praeditus, potentia tamen illa careret, quae posset in prima rerum fabricatione meliora suppeditare. Hujusmodi sunt Artifices nostri, quorum nonnulli futuras irregularitates non pervident. Nonnulli etsi pervideant, quoniam meliora non suppetunt, illas evitare nequeunt. At quis haec de supremo Numine asserere audebit? Potuit omnia ipse, & novit omnia possibilia. Igitur potuit, iis in Universi fabricatione uti, quae nullis irregularitatibus obnoxia forent; vel novit futuras irregularitates, neque defecerunt illi media, quibus illas evitaret. Verum credibile est ne à manu supremi Numinis irregularitates egredi? Ego certe ne momento hoc concipere audeo. Neque dignum divini Numinis videtur asserere, Deum pervidisse irregularitates, & illas voluisse. Quis penetralia Dei conscendere audet? Quis optimum in Universo novit, ut de imperfectione & irregularitate loquatur? Nonne forsan, quae irregularitates à nobis dicuntur, possibile est, ut sint naturales necessariae motiones? Sane ventorum turbines, procellae, videntur irregulares; verum sunt necessariae naturales motiones. Nonne mediis procellis violenter agitatur, & purificatur aer; & Terra salibus, variisque particulis foecundatur, quas Sol dissflavit? Nonne irregulares sunt Terremotus? At quot Terrae succussiones non producunt? Nonne postea observantur novi fontes? nonne sales Terrae facilius dissolvuntur, & Plantarum nutritionem promovent? Innumera hujusmodi adducere possem, quae quoniam facile ab omnibus excogitari possunt, omitto. Et ut prius respectu habito ad summam Entis AEterni intelligentiam & potentiam, concludo absolutissimum opus esse. Sequitur nunc ut inquiramus quaenam sint causae activae, quaenam passivae; quod ut felicius succedat, aliqua de Mundi ortu praefari, abs re non erit.

Philosophos omnes in rerum naturalium investigatione, & explanatione perpetua in contentione esse, eorumque sectas praeterlabentibus annis obsolescere, omnibus compertum est. Verum de incostantia illa nemo, nisi celeberrimus Jacobus Benignus Bossuet aequissimam rationem reddidisse videtur mihi; observat enim religiosissimus vir, illam meritum esse Philosophis supplicium; quia dum res naturales enucleare contendunt, indignum sibi reputant à supremo Numine initium sumere: cujus sceleris, ut dignas luerent poenas, occlusis veris semitis, supremus Artifex effecit, ut semper quaererent, nunquam vero invenirent, aut inventa intelligerent. Ut igitur justissimam hanc censuram quoquo modo effugiamus, ortum Universi explanaturi ab ipso primo Ente initium sumimus.

Quamvis credam ego, potuisse ab initio divinum Numen adspe-

Eta-

stabilem hunc Mundum unico fiat, ut nunc sedet efformare; tamen ne à communi Philosophorum sensu, & praecipue sacri historici recedamus, qui refert, primum creasse materiam omnem simul; dein sex dierum spatio, disposuisse in ordinem, quem videmus, putarem, quod eum, quum decrevit Universum hoc efformare; quoniam à primo instanti praesentia fuerunt illi, ut ita dicam, omnia rerum genera, ex quibus constare debebat, unico fiat ex nihilo illorum omnium prima semina eduxisse. Haec duplicis generis considero: alia nempe simplicia, composita & organica alia. Simplicia appello partes illas materiae incompositas, ita creatas, simplices, ex quibus corporum quaedam homogenea genera fiunt. Et hujusmodi essent semina futurae lucis, Aquae, Aeris, Salium, Metallorum &c. Composita & organica dico semina Plantarum, Animalium, Piscium &c. semina haec à simplici materia mota orta fuisse, suadere mihi nunquam potui; vim plasticam materiae inerti, aut intelligentiam veluti quandam, ut determinato modo ejus partes simul adunarentur, cognoscere non adhuc adducor, ideoque digitum Dei in illis fuisse credo. Haec omnia ex nihilo simul educta, satis apte repraesentare videntur mihi adeo celebratum Antiquorum Cahos, sive Anaxagorae *Panspermian*.

Cahos hoc, sive omnium in omnibus semina, ita à nihilo educta, inertia fuerunt primo, & inactuosa, non secus ac machina humana, quae iners primo, actuosa reddita non fuit, nisi post quam in illam supremus opifex inspiravit spiraculum vitae. Sic rerum universa congeries iners remansit, donec illi motum indidit divinum Numen. Verum en nostra ab aliis dissensio. Nam voluerunt Atomistae Leucippus, Democritus, Epicurus, Atomos omnes intrinsecam se movendi virtutem habere, neque ab Antiquis recesserunt Recentiores Atomistae, ut Gassendus, Newtonus, Keillius &c., qui pariter Atomos omnes virtutes se movendi habere censent, hoc tantum discrimine, quod Primi innatam voluerunt virtutem illam, à Deo inditam voluerunt novissimi; neque ab hisce alienus videtur Renatus Cartesius, qui voluit primo materiam omnem informem creasse, deinde illi motum indidisse. Horum placita reformanda esse censeo praecipue, quia si primordia rerum omnia aeque mobilia fuissent, non modo nulla diversitas appareret in rerum natura; sed nescio an motus ullus subsistere potuisset. Siquidem vires aequales adinvicem destructae fuissent, quae minime in rerum universitate observentur; quia & motus perpetuo subsistit, & mirabilis varietas in illa admiratur. Quare si licet à rebus creatis conjecturam aliquam promere; sedula naturae observatione didicimus duo praesertim corporum genera

nera, inveniri quaedam nempe inertia, & inactiva, quaedam vero in perpetuo motu esse. Hujusmodi sunt corpora, quae lucida dicuntur, ut Sol, Stellae fixae &c. Inertia contra videntur caetera, sive opaca, sive pellucida fuerint, quae motu tantum lucidorum moventur. Quare crederem ego, Deum optimum maximum in principio non omnibus materiae particulis motum indidisse; sed iis tantum, quae semina futurae lucis diximus, forsan quia ad motum semel acceptum conservandum magis apta efformata.

Semina haec lucis, quoniam in omnibus dispersa, ut moveri inceperunt, necessario alias inertes à se mutuo pellere debuerunt; & ea causae secundae Activae, & Passivae rerum diversarum fabrae. Nam ubi plures inertes particulae ex iis praesertim, quae ab initio scabrae, & irregulares creatae fuerunt se moventi luci proximae inventae fuerunt, illius ictibus cedentes, sibique invicem accedentes grandiusculas inertes massulas efformare ceperunt primo, & magis magisque cumulatae majores tandem terreas massas efformarunt. Ubi vero lucidae partes, perpetuo se agitantes, inertibus iis proximae fuerunt, quae non scabra, sed laevigata, & sphaerica figura donatae fuerunt; hae simul confluentes, atque paucis in punctis se contingentes, non praeduras massas effecerunt, sed massas efformarunt, quae sub unico volumine se prodentes minimae tamen pressioni cedunt, atque dividuntur earum componentes invisibiles partes, quaeque omnes simul nullam habent determinatam figuram, sed illam facile accipiunt, quam conterminae partes illis conciliant. Massae hae sunt, quas fluida dicimus, quae variant inter se pro majori, aut minori particularum magnitudine, pro majori aut minori contactuum numero.

At ubi enormi quantitate lucidae particulae simul fuerunt, sibi invicem accedentes, ingentes efformarunt materiae lucidae cumulos illos, quos Soles, aut Stellas appellamus. Hi sunt, qui in variis distantiis atque locis universi siti, universum omne illustrant, atque vivificant. Soles hi exterius massulas terreas à particulis lucidis interioribus, quoquo modo efformatas magis comprimendo, atque compingendo simul efformarunt tandem non parvae molis globos in diversis pariter Universi locis, quos Planetas dicimus, non omnes ejusdem densitatis inter se, neque in propria extensione, sed ex fluidis, & solidis massis compositis, qui in immenso subtiliori fluido aequaliter compressi sphaericam figuram accipere debuerunt. Lucem hanc primitivam unicam forsan esse ex secundis causam, cui omnia accepta referenda sunt, ipsa etiam sacra historia suadet. Refert enim, quod Deus post rerum omnium creationem simul, dum illam in ordinem, quem videmus disponere incepit, à luce primo initium sumpsit.

psit. Deinde ex hac quarta die confecit Solem, & Stellas. In prima nempe fermentatione, post motum inditum luci, cumuli illi unico actu efformari non potuerunt. Sed deinde paulatim expulsis à se inertibus & crassis materiae massulis, atque in determinata loca simul compulsa, & Soles simul, & Planetae efformati fuerunt. Quos inter ambigere videtur fluidum universale pellucidum, Machinarum modo dictarum veluti locum, per quod solares machinae agunt in se invicem, & in Planetarum corpora, quae radios reflectendo reagunt in Soles, & omnia sibi mutuo consensiunt. Esset nunc videndum quomodo Planetarum corpora moveantur; & an Soles omnes quiescant; an simul cum Planetis omnes moveantur circa datum Axem. Verum haec omnia in Astronomia nostra expendemus.

Hisce de Universo in genere adnotatis, accedamus nunc ad globum nostrum, quem propius inspicere datur. Concipimus hunc, ut ex dictis in toto hujus voluminis decursu colligere licet, ex crassis, lucidis aliisque seminibus compositum. Verum caeteris omnibus inertes partes praestant, à lucis internae, & externae Solis, & Stellarum vi compressae, & coagmentatae. Quoniam ab initio concepimus non omnia semina ejusdem generis fuisse creata; ideo licet inertia omnia, tamen non omnia eadem vi pulsa, eodem modo coalescere potuerunt; cohaesio enim pendet à numero contactuum; hi à superficie; haec vero à diversitate figurae plurimum pendet; ideo, ut supra dicebamus, quae superficiosae magis fuerunt partes à lucidis particulis pulsae simul cohaerentes magis, massulas duriores efformarunt; quae vero ad sphaericam figuram accedebant à luce agitatae, ubi plures simul coaluerunt fluida effecerunt magis aut minus pro majori, aut minori figurarum recessu à sphaericitate. Terreae insuper non omnes pari modo coaluerunt; quia etsi omnes superficiosae magis quam aquae particulae; tamen in immensum variare possunt; alia enim cohaesio à cubicis pendet; Alia ab icosaetricis; alia ab octaedricis; alia tandem à Tetraedricis. Pro hac igitur varietate, varia rerum genera coaluerunt. Terra nempe vilis, lapides, sales, metalla &c.. Horum tamen omnium etsi propria semina à Deo creata credam ego; non est autem quod putem metalla, lapides &c. perfectas esse homeomeriades; sed autumo inter aureas particulas, & lucis, & Terra, & salis &c. adesse alias; omnibus tamen majorem rationem habere credo aureas. Quod de auro dico, idem de caeteris intelligo.

Lux globo nostro interna non iisdem semper locis mea sententia existit. Sed per poros & meatus ab externa adjuta se movens motum caeteris communicat, quarum solidae magis solidescunt, fluidae

dae promoventur per alios meatus, & terreas varias particulas, & oleosas asportantes, succos efformant, quos nutrititios dicimus. Hi succi fuerunt, qui ad semina composita Plantarum confluentes, illa nutriendo effecerunt, ut Terra germinaret herbam virentem, & ferentem fructum & semen; quia si semina in Plantas exorsa, iterum non effecissent semen; Plantae semel extinctae, non amplius fuissent; eodem modo ratiocinandum videtur de Animalibus. Quamquam velut magis probabile receperim, divinaeque Providentiae congruum existimaverim usque adhuc expositum systema; tamen fateor me hisce diebus, occasione praelegendi in Regio Archigymnasio Auditoribus celeberrimam de generatione humana quaestionem, incidisse in novam methodum, qua evidenter demonstrari posset, cuinam systematum usque adhuc productorum credendum sit: ovorum nempe systemati, an vermium spermaticorum, an veteri, nunc à Maupertuisio, Domino Bouffon aliisque renovato; quoniam methodus tota experimentis fundatur; ideo adnitor illa efficere; quae si unquam feliciter succedant, sunt enim difficilia admodum; non modo generatio humana quomodo peragatur evidentissime demonstratur; sed etiam de vi vel inertia materiae certi aliquid produci poterit: At è diverticulo in viam.

Insuper ubi lux clausa comprimitur inter angustias ita, ut illis minime superatis, alibi possit sibi locum parare. Tunc oriri videtur mihi mirabilis vis illa, quam elasticitatem dicimus. Lucis particulae, ut capite primo primae partis nostri Anti-Newtonianismi vidimus, sunt perfectissime solidae; unde cedere nesciae, compressae resistunt: immo pellunt à se comprimentes partes. Lucem, veram elasticitatis causam esse, experimentis comprobare etiam possumus. Sane si ferrum ad ignem incandescat; & deinde sic candens statim in frigidam mergatur aquam, elasticitatis vim maximam acquirit. Cur id, nisi quod vi ignis rarefactae ferri particulae, & aucti pori majorem ignis quantitatem admiserint? unde aquae frigore constrictis externis pororum osculis; occulta materia illa ignea, cedere nescia, non sinat amplius ferri fibras flecti.

Nollem tamen, quae usque adhuc diximus tanquam hypothetica excipiat quisquam. Quia quae hic synthetice tradidimus; ea prius à naturae observatione analytice collegimus. Nam si quisque ad ea, quae in primo, & secundo hoc Anti-Newtonianismi volumine scripsimus attendat, cognoscet facile rationibus & experimentis lucis existentiam demonstratam esse, ejusque naturam praecipue in motu consistere; & immensas pene esse ejusdem vires; insuper non modo in Sole cumulatam; sed & per Universum omne esse diffusam jam demonstravimus. Ejus pariter circulationem quandam innuimus, qua

& illa, quae in Sole est & Stellis fixis moderatur; quaeque vero inter opaca corpora existit, renovatur, ut inertibus particulis motum, & vitam veluti communicet. Ad inertes vero quod attinet, si ea, quae de principiis mechanicis scripsimus, legantur; videbitur ibi probatum particulas inertes ejusdem figurae esse non posse; sed cum Anaxagora heterogeneas quoad mechanicas affectiones admisimus, ut probabiliori methodo variarum rerum genera explicare possimus. Quare in hoc capite non fingimus; sed tantum probatas sententias colligimus, & in unicum veluti systema concinnamur.

Lucem autem principium illud activum esse, cujus actione omnia moventur, ipsa Universi contemplatio omnibus demonstrat; & ut ne de Universo dicamus, sufficiat tantum hic ejus actionem in Terram nostram considerare. Haec vero vel Terrae externa vel interna esse poterit. Ad externam referri possunt actiones Stellarum, & Solis directas, sicut & reflectiones ejusdem, quas Planetae omnes efficiunt, deque hisce vide plura capite de Gravitate. Ad internam referri debet actio lucis inter Terrae meatus hospitantis. Primo igitur de externa, deinde de interna dicemus.

Etsi ad externam retulimus vires Stellarum, Planetarum, & Solis; tamen quia Stellae ob enormem distantiam non adeo sensibiles mutationes exhibent; ideo sepositis, consideremus hic tantum actionem Solis. Mirabilem hanc esse in Terram, nemo est, qui non videat. Certe ut Terrae regionem aliquam obliquo vel perpendiculari situ respicit, illam inertem, vel actuosam reddit. Clare nimis videmus, quod dum Borealia Zodiaci signa conscendit, & nostro accedit vertici, incipiant nutrititii; & inertes Terrae succi facilius per Terrae superficiem moveri, ad plantas appellere, & vel languentes reparare, vel novas è seminibus educere, quae flores fructusque edunt; At diu in ascendentibus, & descendentibus immoratus, non modo succos in Plantas elevat, & flores fructusque procreat; sed perpetua actione sua, fluidis in vapores, solidis in exhalationes conversis, exiccat Plantas, adurit Terram. Perennem prosequens cursum & in australia signa descendens horridum frigus exurentem excipit calorem, & Plantis veluti destructis, squallet Terra. Nimia hac Solis in Australibus signis mora non adeo agitatur atmosphaera, ideoque non adeo rarefacti vapores sustineri amplius in illa possunt, hinc largi cadunt imbres, quos excipiunt Nives, quibus arida jam reddita, iterum saginatur Terra: unde iterum accedente ad Borealia signa Sole, progerminat. Prout ascendens, vel à nostro vertice descendens Sol, subjectum aerem magis rarefacit, periodicos ventos excitat. In aere calore nimio sulphureas exhalationes elevans, & accendens fulgura, &

toni-

trua, fatuos ignes, & quas cadentes Stellas appellat vulgus, producit.

Quid de latitante inter Terrae meatus luce dicemus? Innumera sunt nostra hac aetate inventa, quae nostrum hoc de luce, compositorum naturalium fabra, systema, confirmant. Omnia corporum genera vim electricam habent; & mira eorundem phaenomena agenti luci deberi, omnibus compertum est. Quae vis electrica nimis expuncta possit, docuit nuperrime Germania. Curiosus, sed imprudens nimis experimentator extemplo è vivis sublatus est. Phosphori omnes nonne actionem lucis ostendunt? Et quae conbustibilia magis nobis dicuntur, nonne porosa sunt corpora, quae luce elementari plurimum affluunt? Vires lucis in visceribus globi nostri aperte ostendunt Terremotus. Quid enim sunt hi nisi lucis subterraneae accensiones, sive fermentationes maximae, quibus circumterrestria corpora rarefiunt, & expanduntur, quae ubi rarefactioni resistunt, lucta veluti exoritur, quae totas finitimas regiones succutit, & quassat.

Artificiales Terremotus in urbium expugnatione observamus perpetuo. Cuniculos efformant, pyrio pulvere implent, deinde accendunt, & luce se se dilatante, intumescit Terra, tremit, & tandem scissa in varias partes, superinstructa aedificia ruere necessario cogit. Vires se se dilatantis lucis ostendunt tormenta bellica. Quid enim illis fit, nisi accenso pyrio pulvere, expansio materiae lucidae, quae cum minorem in globo missili, quam in tormento bellico inveniat resistentiam, ideo illum incredibili velocitate & vi emittit. Neque ab alia causa Philosophorum quamplurimi repetendas esse volunt mirificas magnetis vires, & lucis inflectiones, quae vulgo à Newtonianis attractioni mediorum tribuuntur. Nonne majori probabilitate repeti potius possent à majori, vel minori resistentia, quam invenit lux, dum per diversa media transit. Docent Newtoniani accedere radios ad perpendiculum, dum ab aere transeunt in aquam, & recedere ab eodem, dum ab aqua transeunt in aerem ob majorem tantum aquae Attractionem. At quantis obnoxia difficultatibus haec sit, jam ostensum est. Contra asserere, quod dum lux ab aere transeat in aquam, minorem inveniat resistentiam vis perpendicularis, probabilissimum esse in prima Anti-Newtonianismi parte jam ostendimus, & econtra, ideoque radios accelerari in primo, retardari in altero casu colligitur. Dum radii prope opacum corpus transeunt, ad illud eosdem attractione accedere docent; at nonne plausibiliori ratione accedunt, quia in ejusdem atmosphaeram incidentes minorem in illa, ut in aqua inveniunt resistentiam, ideoque ad id accedunt? vires repellentes nonne melius corporum atmosphaeris tribui possunt? Nonnulla alia

Attractioni tributa pressionum inaequalitati deberi jam demonstravimus.

Ignem sive lucem corpora in fermentationem adigere compertum est omnibus, Cur ergo ad illas explicandas vi ignotae recurrendum est, de qua tanta dissentio; & non potius luci? Certe observamus quotidie corpora nonnulla, dum fermentationem concipiunt, non secus ac à Sole, aut igne percussa incalescere, & lucem emittere. Vim lucis subterraneae ostendunt montes ignivomi, fontes minerales calidi, ubique terrarum detecti. Legatur celeberrima dissertatio Domini Mairan de natura glaciei, in ea licet problematice, tamen evidentissime demonstratum invenitur, lucem, sive ignem centralem connatum esse cum Terra, qui perpetua actione sua à radiis solaribus adjunctus globum omnem animat, vivificat, & compositorum omnium prima causa est.

Hisce omnibus perspectis, aliisque innumeris perlustrandis nonne, omni suffultus ratione, asserere possum, lucem universalem existere; quae hypomochlya sua in Sole, & Stellis recognoscens, causa sit illa prima ex secundis activa, cui omnia debentur, quae attractioni, gravitati, repulsioni, aliisque innumeris principiis tribuunt Newtoniani? Certe evidentiam mecum magis habere suadeo, quam Newtoniani. Causam similem universalem in natura recognoscendam esse noverunt veteres omnes, & Pythagorici animam universi dixerunt. Hanc aetherem dixerunt Antiqui; materiam subtilem esse voluit Cartesius. Spiritum seu medium aethereum appellavit Newtonus. Nos vero ab experimentis edocti eam lucem elementarem esse volumus, illam ipsam, quam Deus ipse in principio Creationis distinguere voluit.

Newtonianum systema examinantes, vidimus in illo duo potissima principiorum genera, rerum summam conficere: passiva nempe quaedam; activa quaedam alia. Passiva voluerunt materiam, & vacuum, Activa vires Gravitatis, & Attractionis. Quam parum consona sint inter se haec placita ex iis, quae usque adhuc diximus nemo est, qui non videat. Quare illis sepositis, nostrum systema construentes unum omnia fecimus, materiam nempe Aristotelis. Hanc ab initio in exilissima elementa à supremo Numine creatam, & distinctam consentaneum esse naturae ordini censuimus. Elementa haec omnia heterogenea quoad mechanicas effectiones admisimus. Insuper etsi natura sua inertia esse diximus, tamen nonnulla à supremo Numine activa reddita fuisse motu indito arbitrati sumus. Haec lucem elementarem efficere per universum omne diffusam censuimus. Nunc sicut ab actione Gravitatis, & Attractionis in materiam inertem re-

po-

petunt Newtoniani motum localem. Sic nos ab actione lucis in materiam inertem motum oriri totius Universi concipimus; & hoc instrumento praecipue omnia fieri. Quare opus nunc esset leges, quibus motus hic absolvitur producere; & Newtoni Theoriam examinare. Verum nimis excrevit opus hoc de rerum principiis, ut illi Theoriam motus adjungere possimus; econtra utilis, & uberrima nimis est nova haec messis; non meretur ideo, ut persunctorie pertractetur. Quare si dies nobis supererunt, debilesque licet vires, nos minime relinquant, divino favente Numine, altero volumine diffusissimam tradere conabimur. Neque potest Astronomia Physica Newtoniana satis recte examinari ni prius leges, quibus localis motus celebratur, explanatae habeantur.

FINIS.

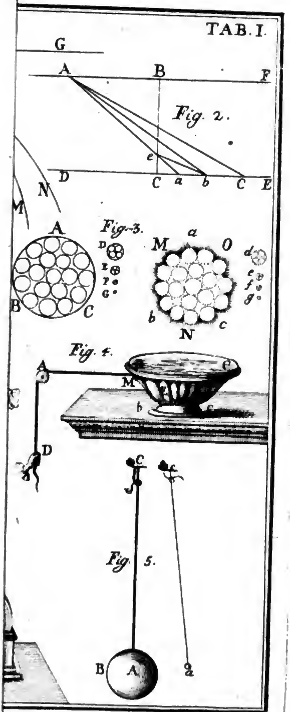
ERRATA.	CORRIGE.
Pag. 4. lin. 7. fubftinet	fuftinet
P. 4. l. 26. utpote quia	quia
P. 15. l. 23. finƐti	fiƐti
P. 18. l. 24. maniftos	manifeftos
P. 27. l. 36. prifmatae	prifmate
P. 39. l. 26. praedam	praedem
P. 56. l. 40. Επιπτοντες	Επιπιπτωντες
P. 55. l. 29. Gicantes	Gigantes
P. 72. l. 35. Trajani	Trojani
P. 77. l. 37. formam	formarum
P. 85. l. 36. hanc	hac
P. 100. l. 33. aere	Terra
P. 102. l. 38. Spaggricos	Spargiricos
P. 111. l. 23. & infinitum	& fpatium, aeternitatem & infinitum
P. 117. lin. 25. duos proprios	duas proprias
P. 128. l. 6. uuitate	unitate
Ibidem l. 15. illi	illis
P. 129. l. 34. Phanetafma	Phantafma
P. 168. l. 17. gravitate	gravitare
P. 176. l. 40. argumentum	augmentum
P. 190. l. 14. complanatum	complanata
P. 213. l. 35. eadem	eundem
P. 224. l. 22. aethereis	aetheris
P. 226. l. 38. acqualis	aequalis
P. 229. l. 30. duobus	duabus
finxiones	fiƐtiones
P. 241. alive quicunque	aliove quocunque

INDEX

RERUM NOTABILIUM.

Cau-

F I N I S.


TAB. I.
G
A
B
F
Fig. 2.
e
D
C
a
b
C
E
N
M
Fig. 3.
A
B
C
a
M
O
b
c
N
Fig. 4.
A
M
b
D
C
Fig. 5.
B
A
a

TAB: II.

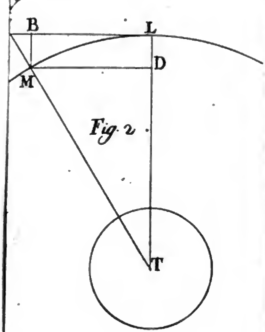


Fig. 2

Fig. 4.

